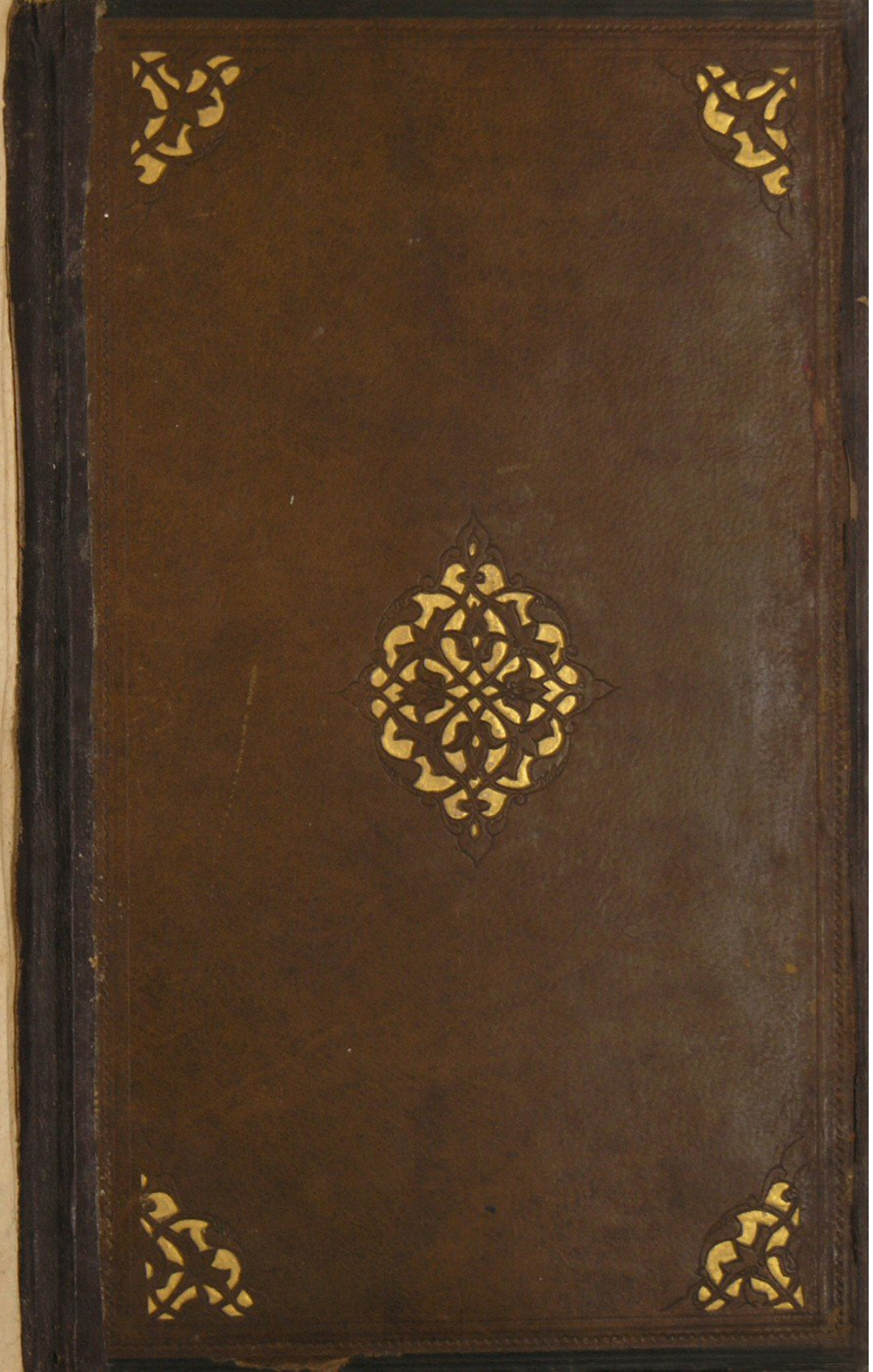


کتاب تحریر آیات ۱۴۵۵

ماحفظ ماكتب

ف ٢٥٢ س ٢٣

كتاب تحرير اقليدس للنصير الطوسي في الهندسة
ورسائل متعلقة ببعض مواضع كتاب
اقليدس في الهندسة

1366

كتب العصر السيد فيض الله المفتي والسلطنة العثمانية
عفي عنه

١١١٢

وقف شيخ الاسلام فيض الله افندي عفي عنه ولولده الشريف
على الحج من المدرسة التي انشاها بقسطنطينية
١١١٢

١٤٥٩

MİLLET GENEL KÜTÜPHANESİ
KISIM : Feyzullah
ESKİ KAYIT No. 1359/1-2
YENİ KAYIT No.
TASNİF No.

Millî Kütüphane Arşivi
1788 (150-256)
yk.

هذا
كتاب بحر الفضائل
تأليف الحكيم المحقق
الفيلسوف الذي نصر الملة
السيد محمد بن محمد الطوسي
رحمه الله رحمة
واسعة

مطالعة السلطان
الأعظم الخاقان المعظم
السلطان محمد خان السلطان ابن السلطان
خلد الله ظلهما وسلطانهما
بحرمة محمد وآله
آمين

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي منه الابتداء واليه الانتهاء وعنده حقايق الانباء وبيده
ملكوت الاشياء وصلواته على محمد وآله الاصفياء وبعد فلما
فرغت من تحرير المجسطي رايت ان اجرد كتاب اصول الهندسة والحساب
المنسوب الى اقليدس الصوري بايجاز غير مخل واستقصي في تثبت
مقاصده استقصاء غير ممل واضيف اليه ما يليق به مما استفدته من
كتب اهل هذا العلم او استنبطته بقريحتي وافرز ما يوجد من اصل
الكتاب في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه اما بالاشارة الى ذلك
او باختلاف الوان الاشكال وارقامها ففعلت ذلك متوكلا على الله انه
حسبي وعليه ثقتي **اقول** الكتاب يشتمل على خمس عشرة مقالة مع
الملحقتين بآخره هي اربعماية وثمانية وستون شكلا في نسخة الحجاج
وبزيادة عشرة اشكال في نسخة ثابت وفي بعض المواضع في الترتيب
ايضا بينهما اختلاف وانا رقمت عدد اشكال المقالات بالحمرة
لثابت وبالسواد للحجاج اذا كان مخالفا له **المقالة الاولى**
سبعة واربعون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل هو
شكل مد قد جرت العادة بتصدير ها بذكر حدود واصول موضوعة
وعلوم متعارفة يحتاج اليها في بيان الاشكال **الحدود** النقطة

مالا

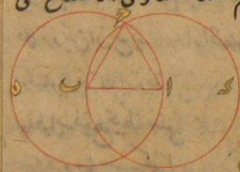
مالا جزء له يعني من ذوات الاوضاع الخط طول بلا عرض وينتهي
بالنقطة والمستقيم منه هو الذي يكون وضعه على ان يتقابل اي
نقط تفرض عليه بعضها لبعض السطح او البسيط ما له طول
وعرض فقط وينتهي بالخط والمستوي منه هو الذي يكون وضعه
على ان يتقابل اي خطوط تفرض عليه بعضها لبعض الزاوية
المسطحة هي المنحدب من السطح الواقع بين خطين يتصلان على نقطة
من غير ان يتحدا فهما مستقيمة الخطين وغيرها والقايمة من
الزوايا هي احدى المتساويتين الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم
قام على مثله ويسمى القايم عمودا والحادة هي التي تكون اصغر
من قايمة والمنفرجة هي التي تكون اكبر سواء كانتا مستقيمتي
الخطين او ليستا الحد النهاية والشكل ما احاط به حد او حدود
الدايرة شكل مسطح يحيط به خط واحد في داخله نقطة يتساوى
جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك الخط محيطها
وتلك النقطة مركزها والخط المستقيم المار بالمركز المنتهي في
جهتيه الى المحيط قطرها وهو ينصف الدايرة ويحيط مع نصفي
المحيط بكل واحد من النصفين والذي لا يمر به يحيط مع قسمي
المحيط بقطعتين اصغر واكبر من النصف الاشكال المستقيمة
الاضلاع هي التي يحيط بها خطوط مستقيمة واولها المثلث
ومنه المتساوي الاضلاع والمتساوي الساقين فقط والمختلف
الاضلاع وايضا منه القايم الزاوية والمنفرج الزاوية ان
وقعت فيه قايمة او منفرجة والحاد الزوايا ان لم تقع ثم ذو
الاربعة الاضلاع ومنه المربع وهو المتساوي الاضلاع
القايم الزوايا والمستطيل وهو القايم الزوايا غير متساوي

الاضلاع والمعين وهو المتساوى الاضلاع غير قايم الزوايا و
الشبيه بالمعين وهو الذى لايكون اضلاعه متساوية ولا زواياه
قايمة ولكن يتساوى كل متقابلتين من اضلاعه وزواياه والمنحرف
وهو ما عداها وما جاوز الاربعة فهو كثير الاضلاع المتوازية من
الخطوط هى المستقيمة الكاينة فى سطح مستو التى لا تتلاقى وان اخرجت
فى جهاتها الى غير النهاية **الاصول الموضوعة** اقول من الواجب
اولا ان يوضع ان النقطة والخط والسطح والمستقيم والمستوى
منها والدايرة موجودة وان لنا ان نعين نقطة على اى خط او
سطح كان وان نفرض خطا على اى سطح كان او مارا بنقطة كيف
اتفق وان كل واحد من النقطة والخط المستقيم والسطح المستوى
ينطبق على مثله وان الفصل المشترك بين كل خطين نقطة
وبين كل سطحين خط وان لوضع المقدمات المذكورة فى الاصل
وهى هذه لنا ان نصل خطا مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج
خطا مستقيما محدودا على الاستقامة وان نرسم على كل نقطة
وبكل بعد دايرة الزوايا القايمة متساوية جميعا لا يحيط خطان
مستقيمان بسطح كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم
وكانت الزاويتان الداخلتان فى احدى الجهتين اصغر من قايمتين
فانهما يلتقيان فى تلك الجهة ان اخرجا فهذا ما ذكر فى الاصل
اقول القضية الاخيرة ليست من العلوم المتعارفة ولا
مما يتضح فى غير علم الهندسة فاذا الاولى بها ان ترتب فى المسايل
دون المصادرات وانا ساوضحها فى موضع يليق بها ووضعت
بدلها قضية اخرى هى ان الخطوط المستقيمة الكاينة فى سطح
مستو ان كانت موضوعة على التباعد فى جهة فهى لا تكون موضوعة

تقابل ان تقول ذلك قايل فى جميع مصادراته فليس يجب
ان يرتب جميعها فى المسايل وكذلك جميع مصادراته
المصنف فانه ليست من العلوم المتعارفة ولا انما
تبين فى علم اخر ولا انما يتوصل الى العلم به دون
تنبيه او رجوع الى النقطة التنبيه يكون لمن
مسايل هذا العلم ومنه الاتيم فى باقى المصادرات
لانها تتم بادنى تنبيه بل يرجع الانسان الى
نزوته وفطرته

على

على التقارب فى تلك الجهة بعينها وبالعكس الا ان يتقاطعا و
استعمل فى بيانها اخرى قد استعملها اقليدس فى المقالة العاشرة
وغيرها وهى ان كل متدارين محدودين من جنس واحد فان الاصغر
منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم وقد يجب
ايضا ان يوضع ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على الاستقامة
باكثر من خط واحد مستقيم غير مسامت بعضها لبعض وان الزاوية
المساوية للقايمة قايمة **العلوم المتعارفة** الاشيا المساوية
لشئ بعينه متساوية واذا زيد على المتساوية او نقص منها متساوية
حصلت متساوية واذا زيد على غير المتساوية او نقص منها متساوية
حصلت غير متساوية والتى اذا زيد عليها او نقص منها متساوية
حصلت متساوية فهى متساوية والتى كل واحد منها اضعاف
بعدة واحدة او اجزاء بعينها لشئ واحد فهى متساوية والاشيا
المتطابقة من غير تفاضل متساوية والكل اعظم من جزئه فهذا
ما اردنا ان نصدر الكلام به وسياتى تعريفات وتصديرات اخر
فى مواضع يليق بها ولنعلم ان جميع النقط والخطوط المودة
من اول هذا الكتاب الى اخر المقالة العاشرة انما وضعت
على انها فى سطح مستو واحد وانا اذا اطلق الخط والسطح و
الزاوية فانما اعنى بها المستقيم والمستوى والمستقيمة الخطين
الاشكال نريد ان نرسم مثلثا متساوى الاضلاع على
خط محدود كاب فلنرسم على
نقطتى اب ببعد الخط دايرتى
اجد اجه ونصل اج بج
فمثلث اجب المرسوم على اب



فان كان مثلث خطين كما اذا كان مثلث خطوط على
مستوى الصفحة فان او جز على ان يتصل على
الاستقامة بب ا ا
اجه

متساوى الاضلاع وذلك لان اب اح الخارجين من مركز
دايرة ب ح ى الى محيطها متساويان وكذلك ب ا ح الخارجان
من مركز دايرة ا ح ه الى محيطها فا ح ب ح المساويان لا ب
متساويان فاذا اضلاع مثلث ا ح ب متساوية وهو المراد
فريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مساويا لخط محدود فليكن
النقطة ا والخط ب ح ونصل بين النقطة واحد طرفى الخط
بالخط ا ب ونرسم عليه مثلثا متساوى الاضلاع وهو مثلث ا ب ح
ونخرج ح ا د ب الى جهتى ا ب ونرسم على طرف الخط وهو ب
ببعد الخط وهو ب ح دايرة ح ج ر فيمر بنقطة ر وعلى ح المباينة
للخط ببعد ح ر دايرة ر ط ه فخط
ا ه هو المراد وذلك لان ب ح ر ح
الخارجين من مركز دايرة ح ج ر الى
محيطها متساويان وكذلك ح ر ح ه
الخارجين من مركز دايرة ر ط ه الى
محيطها وكان ح ب ح ا متساويين فحصل ب ا ا ه متساويين
فا ه ب ح المساويان لب ا ر متساويان وذلك ما اردناه
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان النقطة يمكن ان
تقع مباينة للخط اما غير مسامتة اياه كما مر او مسامتة ويمكن ان تقع
غير مباينة له اما عليه او على طرفه وهذه اربعة والوجه فى الجميع واحد اما الاول
فكما مر ويمكن ان تقع فيه اب اما اقصر من ح فيقع المثلث داخل دايرة ح ج ر كما مر
او مساويا له فيمر الدايرة بنقطتى ا ب
او اطول منه فيقطع محيطها ضلعى ا ب
ب ح وهما هكذا

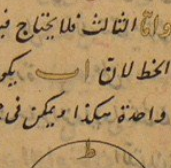
ويمكن ان ح لا يكون على الخط ولا على طرفه

اما فى الصور الثلث الاول فمن عمل المثلث
والدايرتين والبرهان واما فى الصورة
الاخيرة فيكفى فيه عمل دايرة واحدة
كما يجئ فى قوله واما الرابع

واما

واما الثانى فمثل الاول ويقع فيه الصور الثلث هكذا

واما الثالث فلا يحتاج فيه الى ان نصل بين النقطة وطرف
الخط لان اب يكون بعض ب ح فلا يقع فيه الا صورة
واحدة هكذا ويمكن فى جميع هذه الصور ان نرسم المثلث
فى كلتى جنبتى خط اب ويحدث بسببه
ايضا فى اوضاع الخطوط اختلاف



واما الرابع فلا يحتاج فيه ايضا الى ان
نصل بين النقطة والطرف لاتحادهما
ولا الى عمل المثلث لعدم البعد بينهما ولا الى عمل الدايرتين
لكون المركزين واحدا بل يكفى فيه اخراج دايرة واحدة
على طرف الخط ببعده ثم اخراج خط من المركز الى المحيط كيف
اتفق فريد ان نفصل من اطول خطين مثل اقصرهما فليكن الاطول
اب والاقصر ح ونخرج من ا ا ى مساويا
ح ونرسم على ا ببعد ا ى دايرة ى ه ر
فينفصل بها ا ر من اب مساويا لا ى اعنى
ح وهو المراد اذا ساوى ضلعان
وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث آخر كل
لنظيره تساوى الضلعان والزوايا الباقية والمثلثان كل لنظيره
فليكن فى مثلثى اب ح ى ه ر اب مساويا لى ه وا ح لى ه وزاوية ا

5

لان اب واما بعض خط ب ح سواء كان
بعضا واقعا فى داخل الدايرة ايضا بخلاف
فى جميعها الا فى داخل الدايرة ايضا بخلاف
الذى هو اعظم من ضلع المثلث

ويصير الصور الثلث الاول ستة لان خطوط
فى كل منها يمكن ان تقع داخلة وخارجة
تقع خارجة عنه ويمكن ان تقع داخلة واما باقى
الاقسام فصورها لا تزيد والبيان فى الكل
ما تقدم بعينه من غير تفاوت

اى ليس هناك اتا واحدا لانعدام احدهما
وهو راس المثلث لانعدام النقطتين
لانعدام الخط الواصل بين النقطتين
لان هناك مركزين وقد اتحدا

واهذا الشكل اختلاف وقوع لان اب واما
ان لا يكون ثانيا كما فى الكتاب او ثانيا بطرفيهما او
بوسطها او بطرف الاطول ووسط الاقصر
او بالعكس وفى الكل البيان ما ذكره الا
فى انا فى فانه يمكننا رسم دايرة ببعد ح

لزاوية ا فزاوية ح مساوية لـ و وزاوية ب لزاوية ه وزاوية ج
لزاوية د والمثلث للمثلث وذلك
لانا اذا توهمنا تطبيق ب ا
على ه د انطبقت نقطة ب
على نقطة ه و ب ا على ه د لاستقامتهما و ا على د لتساوي الخطين
وزاوية ا على زاوية د لتساويهما و ا ح على د ز لاستقامتهما
و ح على ز لتساوي ا ح د ز فانطبق ضرورة ب ح على ه ز
لاستقامتهما والا فاحاطا بسطح وتساوت ساير الزوايا والمثلثان
لانطباقهما على نظايرها وذلك ما اردناه الزاويتان اللتان
على قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان وكذلك اللتان
تحدثان تحتها ان اخرج الساقان فليكن مثلث ا ب ح متساوي ساقي
ا ب ا ح فزاويتا ا ح ب ا ب ح متساويتان فنخرج ا ب ا ح
في جهتي د ه فزاويتا ب ح ه ح ب د
الحادثتان من تحت ايضا متساويتان
ولنعين لبيانه على ب د نقطة ز كيف اتفق
ونفصل من ح ه ح ز مساويا لـ ب ز ونصل ب ح ز ح ففي مثلثي ا ح ز
ا ب ح ضلعا ح ا ا ز وزاوية ا مساوية لضلعي ب ا ا ح وزاوية ا
كل لنظيره فيكون ضلعا ح ب ب ح متساويين وكذلك زاويتا
ا ح ب ا ب ح وزاويتا ز ح ب وايضا في مثلثي ح ب ز ب ح ز
ضلعا ب ز ح ز وزاوية ز مساوية لضلعي ح ح ب ب
وزاوية ح كل لنظيره فيكون زاويتا ز ح ب ح ب ز
متساويتين فلقيهما من زاويتي ا ح ز ا ب ح
المتساويتين بقي زاويتا ا ح ب ا ب ح اللتان على

القاعدة

القاعدة متساويتين ولذلك بعينه يكون زاويتا ح ب ز ب ح ز
اللتان تحتها متساويتين وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الشكل
يلقب بالمامونى ويمكن ان نبين المطلوب الاول من غير اخراج
الساقين وذلك بان نعين نقطة ه على ساق ا ب ونجعل ا ه
مثل ا ح ونصل بين ب ه ه ح ونبين بمساواة ب ا ا ه
وزاوية ا من مثلث ا ب ه لـ ا ا ح وزاوية ا من مثلث ا ح ه
تساوي زاويتي ا ب ه ا ح ه وضلعي ب ه ح ه ثم بتساويهما
وتساوي ضلعي ب ه ح ه من مثلثي ب ه ه ح ه تساوي
زاويتي ب ه ه ح ه ه وزاويتي
ب ه ح ه ه ثم تساوي زاويتي
ب ه ح ب ه ح الباقيتين من
الاوليين بعد القاء الاخيرتين
وبمساواتهما ومساواة ضلعي ب ه ه ح لضلعي ح ه ه ب
تساوي زاوية ا ب ح وزاوية ا ح ب **اذا تساوت**
زاويتا مثلث تساوي ضلعاه المتران لهما فليكن زاويتا ب ح
من مثلث ا ب ح متساويتين **نقول** فا ح ا ب متساويان
والا فليختلفا وليكن ا ح اطول ونفصل منه ح ه مثل ب ا
ونصل ب ه فيكون في مثلثي ا ح ب ه ب ح ضلعا ا ب ح
وزاوية ا ب ح مساوية لضلعي ه ح ح ب
وزاوية ه ح ب كل لنظيره فالمثلث
يساوي المثلث اعني الكل لجزئه هذا
خلف فاذن هما متساويان وذلك ما اردناه
اقول وان اخرج ب ا الى ه وجعل ب ه مثل ح ا وصل

اي على تقدير وفي ا ح اطول
ن ا ب ايضا

ح ك لزم الخلف بمثل البيان المذكور بعينه وبوجه آخر ان كان اح
اطول ونصل ح ك مثل اب فلنعين ه على اب ونصل
ح د مثل ب ه ونصل ك ه د ب ه ح ففي مثلثي ه ب ح د ح ب
ضلعا ه ب ب ح وزاوية ه ب ح مساوية لضلعي د ح ح ب
وزاوية د ح ب بالتناظر فزاويتا ب ه ح ب د متساويتان
وكذلك ضلعا ه ح د ب والمثلثان وكذلك مثلثا ه ح د ح
بعد اسقاط مثلث ب ح ح المشترك ويكون في مثلثي ا د ب
ك ه ح ضلعا ا ب ب د وزاوية ا ب د
مساوية لضلعي ك ح ح ه وزاوية ك ح ه
بالتناظر فيتساوى المثلثان وبقي بعد
اسقاط سطح ه ك د ح المشترك مثلثا
ا ك ه ح ب معا مساويا لمثلث د ح ح وكان مثلث
ح ب ب وحده مساويا له فاذن مثلثا ا ك ه ح ب معا
مساويان لمثلث ح ب ب وحده الكل لجزئه هذا خلف ولو اخر
بيان هذا الشكل الى ان يتبين بالشكل الثامن عشر لسهل جدا
فان ذلك الشكل ليس مما يتبين بهذا اذا اخرج من طرفي خط
خطان ملتقيان على نقطة فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في تلك الجهة
آخران مساويان لهما خارجان من مخرجي نظيريهما ملتقيان على غير
تلك النقطة مثلا فرج من طرفي ا ب خطا ا ح ب ح فالتقيا على ح
فان امكن ان يخرج في جهة ح آخران مساويان لهما ملتقيان على غير ح
فليكونا ا د المساوي لا ح و ب ك المساوي لب ح
وليلتقيا على ك ونصل ح ك فيكون زاويتا ا ح ك ا د ك متساويتين
لتساوي ساقي ا ح ا ك وزاوية ب ح ك اصغر من زاوية ا ح ك

لان في ذلك الشكل تقرير من ان الضلع الاطول يوتر الزاوية العظمى فعلى هذا التقدير اذا كان الزاويتان متساويتين يجب تساوي وتريهما والا يلزم اختلاف الزاويتين هذا خلف

فهي

فهي اصغر من زاوية ا ك ح ايضا التي هي
اصغر من زاوية ب ك ح فزاوية ب ح د
اصغر كثيرا من زاوية ب ك ح لكنهما
متساويتان لتساوي ساقي ب ح ب ك
هذا خلف فاذن ثبت الحكم وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل
اختلاف وقوع فان ك تقع اما خارج مثلث ا ح ب بحيث
يتقاطع خطان من الاربعة الخارجة من الطرفين قبل الالتقاء او
بحيث لا يتقاطعان واما داخله واما على احد ساقي ا ح ح ب
من غير اخراجه او بعد ذلك وهذه خمسة **اما الاول** فقد مر بيانه
واما الثاني والثالث فيكونان هكذا
ونصل فيهما ك ح ونخرج ضلعي ا ك
ا ح الى ه د فيكون زاويتا ه ك ح
د ح ك متساويتين لتساوي ساقي
ا ك ا ح ويلزم منه بمثل البيان المذكور تساوي الكل وجزئه فيظهر
الخلف واما الرابع والخامس فيلزم فيهما تطابق الخطين الخارجين
من احد الطرفين كخطي ب ح ب ك مثلا وكون احدهما اكبر من الآخر
مع فرض تساويهما فيظهر الخلف اسرع وهذه صورتهما
اذا ساوى كل واحد من اضلاع مثلث كل
واحد من اضلاع مثلث آخر تساوت زواياهما
كل لنظيرتها وتساوى المثلثان فليكن المثلثان ا ب ح ك ه د
وقد ساوى ا ب ك ه و ا ح
ك د و ب ح ه د نقول
فزاوية ا تساوي زاوية ك

زاويتا ه ح د ح ك متساويتان لتساوي ساقي ا ح ا ك وزاوية ب ح ك اصغر من زاوية ا ح ك فيكون ايضا زاوية ب ح ك اصغر من زاوية ا ك ح فيكون ايضا زاوية ب ح ك اصغر من زاوية ب ك ح لكن ب ح مساوية لب ك فيلزم تساوي الكل لجزئه وذلك محال فيكون المثلثان متطابقين فيكون ح ب ك ب ح ك لما كانت الخطوط من ح ب ك ب ح ك فهي شكلها وضعها فيكون مثلثا ا ب ح ك ه د الاول مثل الثاني الاخرى مع تغيير الاسماء اذ لا حاجة فيه الى شيء من البيانات المقدمة في الاقسام الثلثة

وزاوية ب ا زاوية ه وزاوية ح زاوية د والمثلث للمثلث
وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ضلع على نظيره مثلا ب ا ح على ه د
والمثلث على المثلث وجب ان ينطبق الضلعان الباقيان على
نظيريهما وينظر المطلوب والا فيلزم ان يقعا مباينين لهما مثل ح
ر ويلزم منه خروج خطي ه ك د ك و ح ر ح المساويين لهما
جميعا من طرفي ه د في جهة بعينها مع اختلاف الملتقى هذا خلف
فاذن المطلوب ثابت وذلك ما اردناه نريد ان ننصف
زاوية كزاوية ب ا ح فلنعين على ا ب نقطة ك كيف وقعت
ونفصل من ا ح ا ه مثل ا ك ونصل ك ه ونرسم عليه مثلث ك ر ه
المتساوي الاضلاع ونصل ا ر فهو ينصف
الزاوية وذلك لان اضلاع مثلثي ك ا ر
ه ا ر متساوية بالتناظر فزواياه متساوية
بالتناظر فزاويتا ر ا ك ر ا ه متساويتان
وذلك ما اردناه اقول والبيان يتم بان نبين ان نقطة ر
انما تقع بين خطي ب ا ح ا وذلك لانها لو لم تقع هناك لوقعت اما
على احدهما او خارجا عنهما هكذا ويتساوى
زاويتا ر ك ه ر ه ك لا محالة وكانت
الثانية فوق القاعدة
زاويتا ب ك ه ح ه ك تحت القاعدة
متساويتين فيلزم من ذلك ان يساوي
الشيء جزءه او يساوي ما هو اكبر من الشيء جزؤه هذا خلف وبوجه اخر
نعين على ك ب نقطة ر ونجعل ح مثل ك ر ونصل ح ر ه
متقاطعين على ط ونصل ا ط فهو ينصف الزاوية وذلك لانا
نبين بمثل ما مر في الشكل الخامس ان زاويتي ر ه ح ح ه ك متساويتان

ونبين

ونبين ان ك ط ه ط متساويان ويصير اضلاع
مثلثي ك ط ا ه ط ا متساوية فيظهر المطلوب
نريد ان ننصف خطا محدودا كخط ا ب
فلنعمل عليه مثلث ا ح ب المتساوي
الاضلاع وننصف زاوية ح بخط ح د فينتصف الخط به وذلك
لان في مثلثي ا ح د ب ح د ضلعي ا ح
ح د وزاوية ا ح د مساوية لضلعي ب ح
ح د وزاوية ب ح د فاذن قاعدتا ا د
د ب متساويتان وذلك ما اردناه نريد ان نخرج
من نقطة على خط غير محدود عمودا عليه مثلا من نقطة ح على خط ا ب
فلنعين عليه نقطة ك كيف وقعت ونجعل ح ه مثل ح ك ونرسم على
ك ه مثلث ك ر ه المتساوي الاضلاع
ونصل ر ح فهو العمود وذلك لان اضلاع
مثلثي ك ر ح ه ر ح متساوية كل لنظيره
فزاويتا ر ح ك ر ح ه الحادثتان عن جنبتي ر ح متساويتان
فهما قائمتان وذلك ما اردناه اقول فان كان الخط محدودا
من جانب ا واردنا ان نخرج العمود من ا من غير اخراج الخط وذلك
مما يحتاج اليه اهل العمل كثيرا فلنعين ح ونجعل ح د مثل ا ح و
نخرج من ح ك عمودي ح ه ك د بالوجه
المتقدم وننصف زاويتي ا ح ه ح ك د
بخطي ح ك ه ح ه ك ه الحادثان
من خط ح ك على اقل من قائمتين يتلاقيان بحكم المصادرة الموعود
بيانها فليتلاقيا على ه ونجعل ح ح مثل ك ه ونصل ح ا فهو

عمود على اب وذلك لان تساوي ضلعي اح حد وضلعي حج
حد وزاويتي اح ح حد د من مثلثي ح اح د ح د حد النظاير يدل
على ان زاوية ح اح مساوية لزاوية د ح د القايمة نريد
ان نخرج من نقطة الى خط غير محدود ليست هي عليه عمودا مثلا من نقطة
ح الى خط اب فلنعين في الجهة الاخرى من الخط نقطة د كيف
وقعت ونرسم على ح ببعد ح د دايرة د ه ز فهي تقطع الخط لا محالة
على نقطتين كه ز ونصف ه ز على ط
ونصل حط فهو العمود وذلك لانا اذا
وصلنا ح ه ح ز كانت اضلاع مثلثي ا
ح ه ح ز ح ط النظاير متساوية وكانت
زاويتا ح ط ه ح ط ز عن جنبتي ح ط متساويتين فهما قايمتان
وذلك ما اردناه اقول واهل العمل اذا اشترطوا ان لا يجاوزوا
الجهة الاخرى من الخط عينوا على الخط نقطة ه ووصلوا ح ه
ورسموا ببعده دايرة ز ه د حتى
ينتهي الى الخط تارة اخرى فان انتهت
على نقطة ه بعينها كان ح ه عمودا
على ما يتبين في المقالة الثالثة وان
انتهت على نقطة اخرى كز مثلا نصفوا خط ه ز على ط ووصلوا
ح ط العمود بالبيان المذكور اذا قام خط على خط كيف كان
حدثت عن جنبتيه زاويتان اما قايمتان او مساويتان لقايمتين
فليقم اب على حد وليحدث زاويتا
اب ح اب د فان كان اب عمودا
كانتا قايمتين والا اخرجنا من ب عمود

وذلك ان شكل ز ه ح ه ا ح ه ا ح ه ا

فالزاوية الخارجة الحادثة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين
مثلا اخرج ضلع ب ح من مثلث ا ب ح
الى د نقول فزاوية ا ح د اعظم من كل واحدة
من زاويتي ا ب فلننصف ا ح على ه
ونصل ب ه ونخرجه ونجعل ه ز مثل
ب ه ونصل ز ح فني مثلثي ا ب ه ح ز ه ضلعا ب ه ا ه
مساويان لضلعي ز ه ه ح ومتقابلتاه متساويتان فزاوية
ب ا ه مساوية لزاوية ه ح ز وزاوية ا ح د اعظم من زاوية
ا ح ز فهي اعظم ايضا من زاوية ا ولنخرج ا ح الى ح وبمثله
نبين ان زاوية ب ح ح اعني زاوية ا ح د اعظم ايضا من
زاوية ا ب ح فيتم البيان وذلك ما اردناه **اقول** وقد
تبين من ذلك انه ليس يمكن ان يخرج من نقطة الى خط خطان
يحيطان معه بزاويتين متساويتين في جهة واحدة **كل زاويتين**
من مثلث فهما اصغر من قائمتين مثلا زاويتا ب ح من مثلث
ا ب ح ولنخرج ب ح الى د فزاويتا
ا ح د ا ح ب معادلتان لقائمتين
وزاوية ا ح د اعظم من زاوية ب
فاذن زاوية ب مع زاوية ا ح ب يكون اصغر من قائمتين
وهكذا في البواقي وذلك ما اردناه **الضلع الاطول**
من المثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع ا ب من مثلث
ا ب ح اطول من ضلع ا ح نقول فزاوية ح
اعظم من زاوية ا ب ح وذلك لانا اذا
فصلنا من ا ب ا د مثل ا ح ووصلنا

ح د كانت زاوية ا د ح التي هي اعظم من زاوية ب مساوية
لزاوية ا ح د وزاوية ا ح ب اعظم من زاوية ا ح د اعني من
زاوية ا د ح فزاوية ا ح ب اعظم كثيرا من زاوية ب وذلك ما
اردناه **اقول** وان اخرجنا ا ح الى د وجعلنا ا د مثل ا ب
ووصلنا د ب امكن اثبات المطلوب بمثل البيان المذكور
وبوجه آخر نرسم على مركز ا ببعد ا ب دايرة
ب د ونخرج ب ح الى د ونصل ا د
فزاوية ا ح ب الخارجة اعظم من زاوية
ا د ب المساوية لزاوية ا ب د
الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن زاوية
ح من مثلث ا ب ح اعظم من زاوية ب **نقول** فضلع ا ب
اطول من ضلع ا ح وذلك لانه ان لم يكن اطول منه فاما ان يساويه
ويلزم تساوي زاويتي ب ح واما ان يكون
اقصر منه ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم
من زاوية ح وليس كذلك فاذن ا ب
اطول من ا ح وذلك ما اردناه **كل ضلعي** مثلث فهما معا
اطول من الثالث مثلا ضلعا ا ب ا ح في مثلث ا ب ح اطول
من ضلع ب ح فلنخرج ب ا ونجعل ا د مثل
ا ح ونصل ح د فيكون زاوية ب ح د
التي هي اعظم من زاوية ا ح د المساوية
لزاوية ا د ح اعظم من زاوية ا د ح فاذن وتر ب د اعني مجموع
ب ا ا ح اطول من وتر ب ح وذلك ما اردناه **اقول**
وهذا الشكل يلتبس بالحارتي وبوجه آخر ننصف زاوية ا بخط

يكون زاوية ا د ب التي هي اصغر من زاوية ح
مساوية لزاوية ا ح د فزاوية ا ح ب اصغر من زاوية ح
اصغر من زاوية ا ب ح لان المساوي للاصغر
اصغر من زاوية ا ب ح اصغر منها بكثير

لا يجوز ان يمر على ح والا لكان ا ب
كا ح ولا ان تقطع ب ح والا لكان
بعض ا ح كا ب وهما محالان

ط

ح اي ليس زاوية ب مساوية لزاوية ح والا لكان ا ب مساويا

اى فزاوية اى ح الخارجة اعظم من زاوية ب ا ى اعنى من زاوية
ح ا ى فا ح اطول من ح ى وبمثل ذلك
نبين ان ا ب اطول من ب ى

وبوجه آخر ان لم يكن جميع ا ب ا ح اطول من ب ح كان
اما مساويا له او اصغر منه ونفصل ب ى مثل ب ا فيبقى ح ى اما
مساويا ح ا او اطول منه فان كان مساويا له كانت زاويتا ح ا ى
ب ا ى مساويتين لزاويتى ح ى ا ى ا المعادلتين لقائمتين
وكان ب ا ح متصلا على الاستقامة هذا خلف وان كان ح ى
اطول من ح ا كانت زاوية ح ا ى اعظم من زاوية ح ى ا فجميع
زاوية ب ا ح اعظم من جميع زاويتى ب ى ا ح ى ا اعنى من قائمتين
هذا خلف كل خطين خرجا من طرفى ضلع مثلث وتلاقيا داخله
فهما معا اقصر من ضلعيه الباقيين وزاويتهما اعظم من زاوية
الضلعين فليكن المثلث ا ب ح وقد خرج من طرفى ب ح خطا
ب ى ح ى وتلاقيا على ى نقول فهما اقصر من ب ا ح وزاوية
ب ى ح اعظم من زاوية ب ا ح ولنخرج ب ى الى ه فب ا ا ه
اطول من ب ه ونجعل ه ح مشتركا فجميع

ب ا ا ح اطول من جميع ب ه ه ح وايضا
ى ه ه ح اطول من ى ح ونجعل ى ب
مشتركا فجميع ب ه ه ح اطول من جميع ب ى ى ح فاذن ب ا ا ح
اطول كثيرا من ب ى ى ح ولما كانت زاوية ب ى ح الخارجة
من مثلث ح ى ه اعظم من زاوية ح ه ى الخارجة من مثلث ا ب ه
التى هى اعظم من زاوية ا كانت زاوية ب ى ح اعظم كثيرا من زاوية ا
وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر ان لم يكن جميع ب ى ى ح

اقصر

اقصر من جميع ب ا ا ح كان اما مساويا له او اطول وعلى التقديرين
اما ان يكون احد خطى ب ى ى ح اقصر من نظيره من خطى ب ا ا ح
او لا يكون فان كان فليكن ح ى مثلا اقصر من ح ا ونجعل ا ه بقدر
فضل ب ى على ب ا فه لا تقع على نقطة ه والا لكان ب ا
ا ه معا مساويين لب ى فيكونان اقصر من ب ه ولا فيما
بين ه ح والا لكانا معا اقصر من ب ه هذا خلف فهو يقع فيما بين
ا ه ونصل ى ه ونجعل ف ب ى اعنى جميع ب ا ا ه اطول
من ب ى وزاوية ب ى ه اعظم من زاوية ب ى ح ولما
كان ب ى مساويا لجميع ب ا ا ه بقى ح ى مساويا لح ا او
اطول منه فزاوية ح ى ه مساوية لزاوية

ح ى ا او اعظم منها فجميع زاوية ب ى ح
اعظم من جميع زاويتى ب ى ح ى ح ى
اللتين هما اعظم من قائمتين هذا خلف
وان لم يكن احد خطى ب ى ى ح اقصر من الذى يليه من خطى ب ا
ح ا بل كان اما مساويا او اطول وصلنا ا ى وبينا بمثل ما مر ان
جميع زاوية ب ا ح اعظم من جميع زاويتى ب ى ا ح ى ا او مساويا
لهما هذا خلف فاذن جميع ب ى ى ح اقصر من جميع ب ا ا ح وايضا
نخرج ا ى الى ح فيكون زاوية ب ى ح الخارجة اعظم من زاوية ب ا ح
وكذلك زاوية ح ى ح اعظم من زاوية ح ا ى فجميع زاوية ب ى ح
اعظم من جميع زاوية ب ا ح نريد ان نعمل مثلثا يساوى
كل ضلع منه احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منها معا اطول من
الباقى فليكن الخطوط ا ب ح وليكن ى ه خطا محدودا من جهة ى
فقط ونفصل منه ى ز مثل ا و ح مثل ب و ح ط مثل ح

ونرسم على ب ببعد ب د دايرة د ح ل وعلى ح ببعد ح ط دايرة
ط ك ل فيتقاطعان على ك ونصل ح ك د ك فيكون مثلث
ك ح د المطلوب لان

ضلع ك د منه المساوى
لـ ب د يساوى او ضلع
ح ك يساوى ب

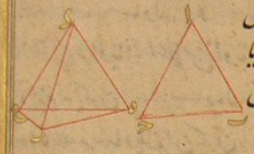
وضلع ح ك المساوى لـ ح ط يساوى ح وذلك ما اردناه اقول
وانما اشترط كون كل خطين اطول من الثالث لوجوب كون اضلاع
المثلث سكذا وذلك بعينه هو الموجب لتقاطع الدايرتين فان جميع
ا ب لو لم يكن اطول من ح لكان ح ط مساويا لـ ب د او اطول منه
وحينئذ تقع دايرة ك ط ل محيطة بدايرة ك د ل مماسة اياها
من داخل او غير مماسة ولو لم يكن جميع ب ح اطول من الكانت
دايرة ك د ل مثل ذلك محيطة بدايرة ك ط ل ولو لم يكن جميع ا ح
اطول من ب لكان ح ح مساويا لجميع ب د ح ط او اطول منهما
وحينئذ لم يكن بين الدايرتين احاطة ولا تقاطع بل كانتا اما متماستين
من خارج او غير متماستين

زيد ان نعمل على نقطة مفروضة
من خط مفروض زاوية مثل زاوية مفروضة مثلا على نقطة ا من خط
ا ب مثل زاوية ح فنعين على خطى الزاوية نقطتى د ه ونصل د ه
ونعمل على ا ب مثلثا يساوى

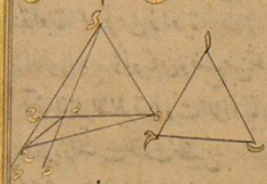
اضلاعه اضلاع مثلث ح د ه
وهو مثلث ا ز ح على ان ا ح
مساو لـ ح د وا ز لـ ح ه و ز ا
لـ ه د فزاوية ا المعمولة مساوية لـ ح وهى التى اردناها اذا ساوى

ساقا

ساقا مثلث ساقى مثلث آخر كل لنظيره وكانت الزاوية التى بين
الاولين اعظم من التى بين الاخيرين كانت قاعدة الاولين اطول من
قاعدة الاخيرين فليكن فى مثلثى ا ب ح ه د ا ب مساويا
لـ ه د و ا ح لـ د و زاوية ا اعظم من زاوية ه د ب نقول
ف ب ح اطول من ه و ولنعمل على د ب من د ه زاوية ه د ح مثل
زاوية ب ا ح ونفصل د ح مثل

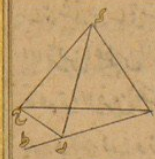


ا ح ونصل ه ح فيكون مساويا
ب ح ونصل ح د فلتساوى
د ه ح المساويين لـ ا ح
يتساوى زاويتا د ه ح د ح ه ويكون زاوية ه ح التى هى اعظم
من احديهما اعظم من زاوية ه ح د التى هى اصغر من الاخرى فيكون
ه ح اعنى ب ح اطول من ه د وذلك ما اردناه اقول
وههنا اختلاف وقوع لان ه ح اما ان يقطع د ب او ينطبق على د ب
او يقع تحته وقد مر الاول وظاهر فى الثانى ان ه ح اطول من ه د
واما فى الثالث فنخرج ساقى د ه ح الى ط ك ويتساوى زاويتا
ط ح ك د فنعين كما مر ان زاوية ه ح اعظم من زاوية ه ح



ويكون ه ح اطول من ه د فان
اشترطنا ان نعمل الزاوية على
الذى لا يوتر المنفرجة من ضلعى
ه د د سقط هذا الاختلاف
لان ذلك الضلع ان كان د ه كانت زاوية د ه د غير منفرجة
ونخرج ه د الى ط فيكون زاوية د ه ط غير حادة ويكون زاوية د ح ه
من مثلث د ه ح المتساوى الساقين حادة فيكون ه ح قاطعا

لد بالضرورة و ايضا ان عملنا على نقطة ا
من خط اب مثل زاوية ى امكن بيان
المطلوب بمثل ما مر اذا ساوى
ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل لنظيره وكانت
قاعدة الاولين اطول كانت زاويتهما اعظم مثلا في مثلثي اب ح
ى د اب مساو لد ه و اح لد ر و ب ح اطول من ه د
نقول فزاوية ا اعظم من زاوية ى والا فكانت اما مساوية لها
ويلزم ان يكون ب ح مساويا لد ر
واما اصغر منها ويلزم ان يكون
ب ح اقصر من ه د وكلاهما خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نرسم على ى
ببعد ى د دايرة د ح ونخرج ه د ونجعل ه ط مثل ب ح ونرسم على ه
ببعد ه ط دايرة ط ح فتتقاطع الدايرتان على ح بمثل ما مر في شكل
كب ونصل ى ح ح ه فاضلاع مثلث
ه ى ح مساوية لاضلاع مثلث
ب اح كل لنظيره وزاوية ه ى ح اعني
زاوية ا اعظم من زاوية ه ى د
اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث زاويتين وضلعا من مثلث
آخر النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع الباقية منهما كل
لنظيره والمثلث للمثلث فليكن
التساوي في مثلثي اب ح ى د
لزاويتي ا ى وزاويتي ب ه
ولضلعي اب ه ى اللذين بين



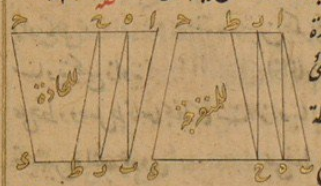
الزاويتين او لضلعي ب ح ه د او ضلعي اح ى د الموتران لزاويتين
متساويتين فان كان لضلعي ا ى ه ف ح د اما ان يتساويا
او يتفاوتا فان تساويا ثبت الحكم لكون ضلعين وزاوية بينهما مساوية
لضلعين وزاوية بينهما في المثلثين وان تفاوتا لزم الخلف لانا اذا
جعلنا ب ط مثل ه د ووصلنا ط ا صار مثلثا ا ط ب ى د ه
متساويين لذلك بعينه ويكون زاوية ط ا ب مساوية لزاوية
د ى ه وكانت زاوية ح ا ب مساوية لزاوية د ى ه فزاويتا
ح ا ب ط ا ب الكل والجزء متساويتان وان كان التساوي لضلعي
ب ح ه د ف ا ه ى اما ان يتساويا او يتفاوتا فان تساويا ثبت
الحكم والا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ح مثل ه د ووصلنا ح
صار مثلثا ح ب ا ى ه د متساويين ويكون زاوية ح ب ا مساوية
لزاوية ى ه د وكانت زاوية ح ا ب مساوية لزاوية د ى ه فزاويتا
ح ب ح ا ب الداخلة والخارجة متساويتان وكذلك ان كان
التساوي للضلعين الباقيين فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول وان توهمنا تطبيق اب على ى ه وكان التساوي لهما انطبق
كل واحد من اح ب ح على نظيره لتساوي الزاويتين فانطبقت ح
على د وتطابق المثلثان وان كان التساوي لب ح ه د فاذا طبقنا
ب على ه و ب ا على ه ى انطبقت ح على د وامتنع ان لا ينطبق
ى على ا لانها لو انطبقت على غيرها مثلا على ح صارت زاويتا ح ب
ح ا ب الخارجة والداخلة متساويتين وعند انطباق ى على ا يتطابق
المثلثان كل خطين وقع عليهما خط وكانت المتبادلتان من
الزوايا الحادثة متساويتين فهما متوازيان فليكن الخطان اب
ح ى والواقع عليهما ه د والمتبادلتان المتساويتان زاويتي ا ه

ده وذلك لانهما لو لم يكونا متوازيين لتلاقيا فى احدى الجهتين مثلا
على ح فكانت زاوية ا
اه ب الخارجة من مثلث
ح ب مساوية لداخلة
ه ب د هذا خلف فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه كل
خطين وقع عليهما خط وكانت الخارجة من الزوايا الحادثة مساوية
لمقابلتها الداخلة او كانت الداخلتان فى جهة معادلتين لقائمتين فهما
متوازيان فليكن الخطان اب حد والواقع عليهما ه ح والخارجة
والداخلة المتساويتان ه ب و ب ح د والداخلتان فى جهة
زاويتا ب ح ب ح د وذلك لان
كون زاوية ه ب مساوية لكل
واحدة من زاويتى ا ب ح ب ح د المتبادلتين يقتضى تساويهما وايضا
كون زاوية ب ح مع كل واحدة منهما معادلة لقائمتين يقتضى
ايضا تساويهما فثبت توازى الخطين وذلك ما اردناه **اقول** وهذا
موضع بيان القضية التى صادر بها اقليدس ووعدت ببيانه فى صدر
الكتاب وقد بينتها بسبعة اشكال هى هذه **الاول** اقصر الخطوط
الخارجة من نقطة مفروضة الى خط غير محدود ليست هى عليه والمسمى
ببعدها عنه هو الذى يكون عمودا عليه فليكن النقطة ا والخط ب ح
والعمود الخارج منها اليه اب وذلك لانا اذا اخرجنا منها اليه
خطا آخر كاح كانت زاوية اح ب الحادة اصغر
من زاوية اب ح القائمة فيكون اب اقصر من اح
وكذلك فى غيره **الثانى** اذا قام عمودان متساويان على خط ووصل
طرفاهما بخط آخر كانت الزاويتان الحادثتان بينهما متساويتين مثلا

قام

قام عمودا اب حد المتساويان على ب د ووصل اح فحدثت
بينهما زاويتا ب اح د حا **اقول** فهما متساويتان
ونصل اد ب ح متقاطعين على ه فيكون فى مثلثى
اب ه د ح ه ضلعا اب ب ه وزاوية اب ه
القائمة مساوية لضلعى ح ه د ب وزاوية ح ه ب القائمة كل لنظيره
ويقتضى ذلك تساوى باقية الزوايا والاضلاع النظائر ولتساوى
زاويتى اه ب ح ه ب يكون ب ه د ه متساويين وبقى اه
ح ه متساويين فيكون زاويتا ه اح ه حا متساويتين وكانت
زاويتا ه اب ب ح د متساويتين فيكون جميع زاوية ب اح
مساوية لجميع زاوية د حا **الثالث** اذا قام عمودان متساويان
على خط ووصل طرفاهما بخط كانت الزاويتان الحادثتان بينهما
قائمتين ولنعد عمودى اب حد على خط ب د ونصل اح
فاقول ان زاويتى ب اح د حا المتساويتين قائمتان والا
لكانتا اما منفرجتين او حادتين فلتكونا اولا منفرجتين ونخرج من
عمود اه على خط اح فيقع لا محالة فيما بين خطى اب حد ويكون
زاوية اه د الخارجة من مثلث اب ه اعظم من زاوية اب ه
القائمة فيكون ايضا منفرجة ثم نخرج من نقطة ه عمود ه ز على خط ه د
ويقع فيما بين خطى اه حد ويكون زاوية ه ز ايضا منفرجة ثم نخرج
من عمود ز ح على ز ه ومن ح عمود ح ط على ح د وهكذا الى غير
نهاية فيكون الاعمدة الخارجة من نقط ا ز ط من خط اح على خط
ب د اعنى اعمدة اب ه ز ط ح متزايدة الاطوال على الولاء
واقصرها عمود اب لانه يوتر زاوية اه ب الحادة فهو اقصر من
اه الموتر للقائمة و اه الموتر لزاوية اه د الحادة اقصر من ه د

الموتر للقايمة فا ب اقصر من ا ه وكذلك ر ه من ط ح وعلى هذا
الترتيب ويظهر من ذلك ان ابعاد النقط التي هي مخارج الاعمدة الخارجة
من خط ا ح على خط ب د من خط ب د متزايدة الاطوال في جهة ح
فاذن خط ا ح موضوع على التباعد عن خط ب د في جهة ح وعلى التقارب
في جهة ا ولكون زاوية د ح ا ايضا منفرجة نبين بمثل هذا التدبير ان
خط ا ح بعينه موضوع على التباعد عن خط ب د بعينه في جهة ا التي
كان فيها بعينها موضوعا على التقارب منه فاذن هو متباعد متقارب
معا من خط واحد في جهة واحدة من غير تلاق هذا خلف ثم ليكونا
حادتين ونقيم الاعمدة
المتوالية الا انا نبتدئ
باخراج العمود من نقطة
ب على خط ا ح فيقع



فيما بين خطي ا ب ح د لكون زاوية ا حادة اذ لو وقع خارجا عنهما لاجتمع
في مثلث قايمة ومنفرجة وهكذا الى ان نخرج اعمدة ا ب ه ر ح ط
المتناقصة الاطوال على الولاء ثم نبين بمثل ما مر ان خط ا ح موضوع
على التقارب من خط ب د في جهة ح وعلى التباعد عنه في جهة ا
ونبين باستيناف العمل والتدبير انه موضوع على التباعد عنه في الجهة
التي كان موضوعا فيها على التقارب منه بعينه هذا خلف فاذن ثبت
ان زاويتا ب ا ح د ح ا قايمتان الرابع كل ضلعين متقابلين
من سطح ذي اربعة اضلاع قايم الزوايا متساويان كضلعي ا ب ح د
من سطح ا ب ح د القايم الزوايا والا فليكن ح د اطول ونفصل
د ه مثل ا ب ونصل ا ه فيكون زاويتا ب ا ه د ه ا قايمتين بحد وشهما
بين عمودي ا ب ه د المتساويين القايمين على ب د وقد كانت

زاويتا

زاويتا ب ا ح د ح ا قايمتين فالكل كالجزء
والخارجة كالداخلة وكلاهما خلف فاذن
الحكم ثابت الخامس كل خط يقع على عمودين
قايمين على خط فانه يصير المتبادلتين متساويتين والخارجة
مساوية لمقابلتها الداخلة والداخلتين في جهة معادلتين لقايمتين
مثلا وقع ا ب على عمودي ح د ه ر القايمين على د ر وقطعهما
على ح ط فاقول ان متبادلتي د ح ط ه ط ح متساويتان وكذلك
خارجة ا ح ر وداخلة ا ط ه وان داخلتي ح ط ه ط ح معادلتان
لقايمتين وذلك لان ط ر ان كان مساويا لـ ح د كانت جميع
الزوايا المحيطة بنقطتي ح ط قوايم وثبت الحكم والا فليكن ح د
اطول ونفصل د ك مثل ر ط ونصل ك ط

وننصل ط ل ايضا مثل ك ح ونصل ح ل
فيكون سطح ح ل ط ك قايم الزوايا ويكون
في مثلثي ح ل ط ح ط ك ضلعا ح ل ل ط
وزاوية ل مساوية لضلعي ط ك ك ح وزاوية ك فيكون زاويتا
د ح ط ح ط ل النظيرتان متساويتين وهما المتبادلتان ولكون
زاوية ط ح ك مساوية لزاوية ا ح ر يكون زاويتا ا ح ح ط ه
متساويتين وهما الخارجة والداخلة ولكون زاوية ح ط ح مع زاوية
ا ح ر معادلة لقايمتين فهي مع زاوية ح ط ه ايضا معادلة لقايمتين
وهما الداخلتان وذلك ما اردناه وهناك استبان ان كل خط يقع
عمودا على احد هذين العمودين فهو عمود على الآخر السادس اذا
تقاطع خطان غير محدودين على غير قوايم وقام على احدهما عمود فانه ان
اخرج قاطع الآخر في جهة الحادة فليتقاطع ا ب ح د على ه وليكن

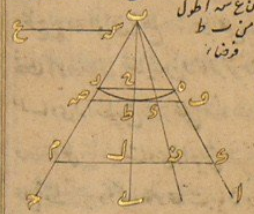
زاوية اوح التي تلي الحادة وجارتها التي تلي ب منفرجة ولنقم
على حد عمود وح فاقول انه ان اخرج قاطع اب في جهة الفلتين
على اه نقطة ط ونخرج عمود طك على حد فلا يخلو اما ان يقع
فيما بين نقطتي ده او على نقطة د منطبقا على ح او خارجا عن
ه د فان وقع فيما بين ده فلنفرض خطا وناخذ منه امثالا له ك
على الولاء نريد جميعها على ه د وهي قه صه مه شه ثه
ف ث ونفصل من ه ا امثالا له ط بتلك العدة وهي ه ط
ط س س ع ع ف ونخرج من نقط س ع ف اعمدة س ل
ع م ف ن على حد
ومن ط عمود طا على
س ل فيكون في مثلثي
ه ك ط ا س زاويتا
ه ك ط ا س الداخلة
والخارجة متساويتان
وكذلك زاويتا
ه ط ط ا س القائمتان وضلعا ه ط ط س فيكون ا ط
المساوي لـ ك لكونهما متقابلين في سطح ط ا ل ك القائم الزوايا
مساويا له ك وبمثل ذلك نبين ان كل واحد من ل م م ن
ايضا مساو له ك فجميع اقسام ه ن متساوية ومساوية لاقسام ه ث
وبتلك العدة فه ن ق ث متساويان وق ث اطول من ه د
فه ن اطول من ه د فعمود ف ن قد وقع خارجا عما بين نقطتي
ه د وصار ح د داخل مثلث ف ن ه فاذن اذا اخرج عمود ح د
الموازي لعمود ف ن الى ان يخرج من المثلث قاطع اب لا محالة

في جهة ح وهي التي تلي الحادة واما ان وقع عمود ط ك على نقطة د
منطبقا على عمود ح د او خارجا عما بين ه د كان ثبوت الحكم اظهر فاذن
الحكم ثابت السابع كل خطين وقع عليهما خط وكانت الداختلتان
في جهة اصغر من قايمتين فانهما ان اخرجا في تلك الجهة تلاقيا فليكن
اب حد خطين وقع عليهما ه د وكانت داختلتا اه د حد د معا اصغر
من قايمتين اقول فانهما يتلاقيان في جهة ا حز ان اخرجا وذلك لانه
اما ان يكون احدى هاتين الزاويتين قايمة او منفرجة او لا يكونان بل يكونان
حادتين فان كانت احديهما قايمة كانت الاخرى حادة ويلتقيان في
جهة الحادة كما مر وان كانت احديهما منفرجة وليكن هي زاوية اه د
فلنخرج من ه عمود ح ه على اب ومن د عمود د ط ايضا على اب
فيكون لوقوع ه د على عمودي ه ح د ط متبادلتا ح ه د د ط متساويتين ولما كانت زاويتا اه د
ه د ح معا اصغر من قايمتين وكانت
زاوية اه ح قايمة بقي جميع زاوية
ح ه د ه د ح معا اعني زاويتي ه د ط ه د ح بل زاوية ط د ح اقل
من قايمة وكانت زاوية اط د قايمة فاذن الخطان يتلاقيان في جهتي
اح وان كانتا حادتين فلنخرج من ه عمود ه ح على حد ومن د عمود
د ط ايضا على حد واذا القينا زاويتي حد ه د ه ح معا اعني زاويتي
حد ه ه د ط معا المساويتين لزاوية د د ط القايمة من زاويتي
اه د حد ه بقيت زاوية اه ح اصغر من قايمة وكانت ح ه
قايمة فاذن هما يتلاقيان في جهة اح ولهذا الاخير وجه اخر وهو ان
نخرج من ه عمود ه ك على خط ه د فيكون زاوية ك ه د قايمة
وزاوية ه د ح حادة فيتلاقى خطا ك د ح ويلاقي ه ا د ح لا محالة

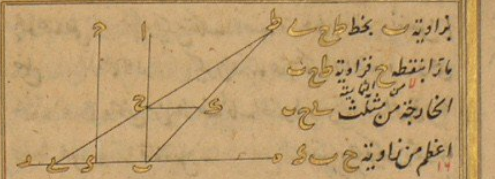
ان اخرج في جهة ح والبيان هذه القضية وجه آخر تم بثمانية اشكال
خمسة منها هي هذه التي مرت من الاول الى الخامس وثلثة هي هذه
السادس كل زاوية حادة فصل من احد ضلعيها خطوط متساوية على
الولاء واخرج من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الآخر فالخطوط التي
تفصلها مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية ايضا فليكن الزاوية
ب ا ح وقد فصل من ا ب خطوط ا د د ه ه ز متساوية واخرج من د ه ز
اعمدة د ح ه ط ز ى على خط ا ح فاقول ان خطوط ا ح ح ط
ط ى المفصولة بها ايضا متساوية
فلنعمل على د من خط ه د زاوية
ه د ى مثل زاوية ا ونخرجه الى ك
فيكون في مثلثي ا ح د ى د ك ه زاويتا ح ا د د ى ه متساويتان
وكذلك زاويتا ا ح د د ى ك الخارجة والداخلة وكذلك ضلعا ا د
د ه فا ح مساو لـ د ى وزاوية ا ح د القائمة لزاوية د ى ه
فيكون سطح د ى ط ح قائم الزوايا و د ى منه يساوي د ط اعني
ح ى وبمثل ذلك نبين ان ط ى ايضا مساو لـ ا ح السابع كل زاوية
فرضت نقط فيما بين خطيها فانه يمكن ان يوصل بينها بخط مستقيم
ثم تلك النقط فلنفرض نقطة د بين خطي ا ب ب ح المحيطين
بزاوية ا ب ح وندير على مركز ب ببعد ب د قوس د ه ز المارة
بنقطة د ونصل ز ه د ونصف زاوية ه ب ز بخط ب ح الى
حادثين فيكون في مثلثي ه ب ح ز ب ح ضلعا ه ب ب ح وزاوية
ه ب ح مساوية لضلعي ز ب ب ح وزاوية ز ب ح فيكون
زاويتا ب ح ه ب ح ز متساويتين بل قائمتين ونخرج ب ح
الى ى فيقطع قوس د ه ز على ط ونأخذ لب ح اضعافا يزيد

مجموعها

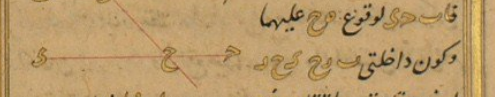
مجموعها على ب ط وليكن تلك الاضعاف خط ح س ونفصل من
ضلع ب ا مثلا لـ ب ه يكون عدتها عدة تلك الاضعاف وهي
ب ه ه د ونخرج من اطراف تلك الخطوط وهي ه د اعمدة ه ح
د ل على ب ى فنفصل منه ب ح ح ل متساوية ويكون مجموعها
المساوي لـ ح س اطول من ب ط فيكون موقع عمود د ل على ب ى
وهو نقطة ل خارجا من ب ط



ونفصل من ب ح ب م مثل
ب د ونصل م ل فيكون
في مثلثي ب د ل ب م ل
ضلعا د ب ب ل وزاوية
د ب ل مساوية لضلعي م ب ب ل وزاوية م ب ل فيتساوى
زاويتا ب د ل ب ل م وب ل د قائمة ف ل م قائمة و
د ل م خط مستقيم ونصل ب د ونخرجه الى ن ونعمل على نقطة د
من خط ن د زاوية ن د ف مثل زاوية د ن ل فيكون خطا ف د
د م متوازيين لتساوي متبادلتيهما ونخرج ف د حتى يخرج من مثلث
ب د م على نقطتي ف ص فيكون خط ف د ص هو الموصول من ضلعي
ا ب ب ح المار بنقطة د الثامن وهو لاثبات القضية وليكن
الخطان ا ب ح د والواقع عليهما ب د والداخلتان اللتان اصغر
من قائمتين هما ا ب د ح د ب ولنخرج ب د في الجهتين الى ه ز
ونفصل من ب ا ب ح مثل ب د فزاوية ا ب د مع زاوية
ح د ب اصغر من قائمتين ومع زاوية ا ب ه كقائمتين فهي زاوية
ا ب ه اعظم من زاوية ح د ب ونعمل على ب من ب ح زاوية
ح ب ط مثل زاوية ح د ب ونصل من خطي ط ب ب ز المحيطين



بزاوية ب بخط طح ب ط
ماز انقطع ح فزاوية طح ب
الخارجة من مثلث ب ح ب
اعظم من زاوية ح ب ك
ونعمل على نقطة ح من خط ب ح زاوية ب ح د مثل زاوية ا ب ك
ونخرج ح د الى ان يقطع ب ط على د واذا تقدم ذلك اقول
فخطا ا ب ح د يتلاقيان لانا لو توهمنا تطبيق ب د على ب ح
المساوى له انطبق د ح على ب د لتساوى زاويتى ح ب د ح د ب
و ا على ح د لتساوى زاويتى ب ح د ح د ب فيتلاقيان ضرورة
على نقطة د وذلك ما وعدت بيانه ونعود الى الكتاب اذا وقع
خط على خطين متوازيين فالمتبادلتان من الزوايا الحادثة متساويتان
وكذلك الخارجة ومقابلتها الداخلة والداخلتان من جهة معادلتان
لقائمتين فليقع على خطى ا ب ح د خط ه و ح نقول فزاويتا ا و ح
و ح د المتبادلتان متساويتان والا فليكن ا و ح اعظم ونجعل زاوية
ب و ح مشتركة فجميع زاويتى ا و ح ب و ح المعادلتين لقائمتين اعظم
من جميع زاويتى و ح د ب و ح



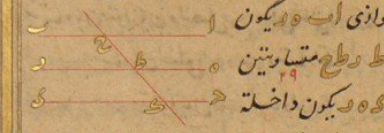
فخطا ب ح د لوقوع و ح عليهما
وكون داخلتى ب و ح و ح د
اصغر من قائمتين يلتقيان فى جهة ب د وايضا فزاوية ه و ب
الخارجة تساوى زاوية و ح د الداخلة لان الخارجة تساوى
زاوية ا و ح المقابلة لها وايضا فزاويتا ب و ح و ح د الداخلتان
معادلتان لقائمتين لان زاويتى ب و ح ا و ح كذلك وزاويتا
و ح د ا و ح متساويتان وذلك ما اردناه الخطوط الموازية

لط

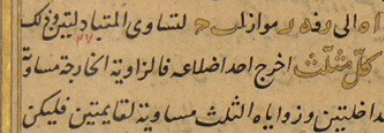
لط

لط

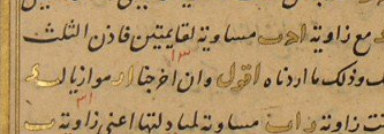
لخط متوازية مثلا كخطى ا ب ح د الموازيان لـ ه ز ويقع عليهما خط
ح ط ك فلتوازى ا ب ه ز يكون



متبادلتا ا ح ط ز ط ح متساويتين
ولتوازى ح د ه ز يكون داخلة
د ك ح وخارجة ز ط ح متساويتين فاذن متبادلتا ا ح ك ز ط ح
متساويتان ولتساويهما خطا ا ب ح د متوازيان وذلك ما اردناه
نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا موازيا لخط مفروض مثلا من
نقطة ا لخط ب ح فلنعين عليه د ونصل



ا د ونعمل على ا من ا د زاوية د ا ه مثل زاوية ب د ا
ح ونخرج ا ه الى ز فه ز موازلب ح لتساوى المتبادلتين فى ذلك
ما اردناه كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة مساوية
لمقابلتيها الداخلتين وزواياه الثلث مساوية لقائمتين فليكن
المثلث ا ب ح والضلع المخرج ب ح الى د ولنخرج من ح ح ه موازيا
لب ا فزاوية ا ح ه مساوية لزاوية ا



لكونهما متبادلتين وزاوية ه ح د مساوية
لزاوية ب لكونها خارجة وداخلة فاذن
جميع زاوية ا ح د الخارجة من المثلث مساوية لزاويتى ا ب الداخلتين
وزاوية ا ح د مع زاوية ا ح ب مساوية لقائمتين فاذن الثلث
الداخلة كذلك وذلك ما اردناه اقول وان اخرجنا ا ز موازيا لـ ح د
بدل ح ه كانت زاوية ز ا ب مساوية لمبادلتها اعنى زاوية ب
وزاوية ز ا ح مساوية لمبادلتها اعنى زاوية ا ح د فاذن زاوية ا ح د
مساوية لزاويتى ا ب الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط
المتساوية المتوازية التى فى جهة بعينها متساوية متوازية فليكن

اخرج ا ز على مثل هذا الشكل فان الخطوط الواصلة مثل ا ح بين اطراف الخطوط المتساوية المتوازية فيه مثل ا ب ح د يكون متوازية لان اطراف الخطوط المتساوية المتوازية التى وصلت بينها ليست فى جهة بعينها

اب حد متساويان متوازيان ووصل بين اطرافهما اد ب د فهما
متساويان متوازيان ولنصل ب د ففي مثلثي اب د ب د د ضلعا
اب ب د مساويان لضلعي د د د ب ومتبادلتا
اب د د ب متساويتان فاد مساو لب د
وايضا متبادلتا اد ب د ب د متساويتان
فاد موازلب د وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج اي ايضا
متقاطعا لب د على ه فيكون في مثلثي اه ب د ه د لتساوي زاويتي
اب ب د د ه ومتبادلتي اب ه د د ه وضلعي اب د د ضلعا اه د ه
متساويين وكذلك ضلعا ب ه د ه ولتساويهما في مثلثي اه د ب ه د
وتساوي زاويتي اه د ب ه د بينهما يكون اد مساويا لب د وزاويتا
اد ه د ب ه المتبادلتان متساويتين فاد ايضا يكون موازيا لب د
الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية وكذلك
الزوايا المتقابلة واقطار تلك السطوح تنصفها فليكن السطح اب د
والقطر ب د ففي مثلثي د اب ب د د لتساوي
متبادلتي اي ب د د ومتبادلتي اب د
د د ب واشتراك ب د يكون ضلعا اي د ب
متساويين وكذلك ضلعا اب د د وزاويتا اد
اد د ب ب د ا والمثلثان بأسرهما فالسطح ينصف بب د وذلك ما
اردناه اقول وايضا ان لم يكن اب مساويا لد د فليكن مساويا
لد ه ونصل اه فيكون مساويا موازيا لب د ا
الموازي لاي فيكون اه اي المتقاطعان
متوازيين هذا خلف وبمثل ذلك نبين
تساوي اي ب د واما الزوايا فان لم يكن

زاوية

زاوية ب اي مساوية لزاوية ب د ي فليكن زاوية ب اه مساوية
لها ونصل اد فلتساوي متبادلتي ب اد ه د ا بقي زاوية د اه مساوية
لزاوية اد ب وكانت زاوية د اي مساوية لها هذا خلف وبمثل
ذلك نبين تساوي زاويتي ب د ثم نبين تساويهما وتساوي الاضلاع
تساوي مثلثي اي د اب د فيتبين من ذلك انه لا منصف لهذا السطح
يخرج من زاويته غير قطره كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان
على قاعدة واحدة في جهة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فهما
متساويان مثلا كسطحي اب د ي ب د ز الكائنين على قاعدة ب د
بين متوازيي ب د از وذلك لان اي ه ز المساويين لب د متساويان
ونجعل د ه مشتركا فيصير في مثلثي ه اب ه ز د ضلعا اه ز د متساويان
وكذلك ضلعا اب ز د وزاويتا
ب اه د ز الداخلة والخارجة
ويكون المثلثان متساويين ويصيران
بعد اسقاط سطح د ه وزيادة سطح د ب المشتركين ايضا متساويين
فالسطحان وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع
لان نقطة ه تقع اما خارجة عن اي ويتقاطع ب ه د ي على ح كما في
واما منطبقة على ي او
فيما بين اي ولا تقع في
الاخيرين الا مشترك
واحد زايد هو مثلث او منحرف والبيان واضح كل سطحين
متوازيي الاضلاع يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين
بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي اب د ي
ه ح ط الكائنين على قاعدتي ب د ه ح المتساويتين وفيما بين

لان المقدمات ان ب اه مساوية لب د
فاذا نقص من المتساوية متساوية بقي متساوية

متوازيي ب ح ا ط وذلك لانا نصل ب ه ح ط فيكونان متساويين
متوازيين لكون خطي ب ح ه ط كذلك
ويكون كل واحد من السطحين مساويا لسطح
ه ب ح ط المتوازي الاضلاع الكائن معه
على قاعدة واحدة بين متوازيين بعينهما
فاذن السطحان متساويان وذلك ما اردناه **كل مثلثين**
يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما
فهما متساويان مثلا كمثلثي ا ب ح د ب ح على قاعدة ب ح بين
متوازيي ب ح ا د ولنخرج ب ه
موازيا لـ ا ح ا ه ح د موازيا لـ د
الى ان يلتقيا ا د المخرج في جهتيه
على ه فيصير ه ب ح ا د ب ح د سطحين متوازيي الاضلاع على
قاعدة ب ح فيما بين متوازيي ب ح ه د فهما متساويان وكذلك
نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه **كل مثلثين** يكونان في
جهة واحدة على قاعدتين متساويتين فيما بين خطين متوازيين بعينهما
فهما متساويان مثلا كمثلثي ا ب ح ه ب ح د على قاعدتي ب ح ه د
المتساويتين وبين متوازيي ب د ا ه ولنخرج ب ح موازيا لـ ا ه
وط موازيا لـ ه د الى ان يلتقيا ا د المخرج
من جهتيه على ح ط فيصير ح ب ا د ه ط
سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين
متساويتين فيما بين متوازيي ب د ح ط فهما متساويان وكذلك
نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه **كل مثلثين** متساويين
في جهة واحدة على قاعدة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي

ا ب ح

ا ب ح د ب ح على قاعدة ب ح ونصل ا د فهو موازيا لـ ب ح
والا فليكن ا ه موازيا له وليلق ب د الخارج
معه عن ا ب على اقل من قايمتين عند ه
ونصل ه ح فمثلث ه ب ح مساو لمثلث
ا ب ح المساوي لمثلث د ب ح ويلزم تساوي الجزء والكل هذا
خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وان وقع ه خارجا
عن ب د كان البيان كما مر **كل مثلثين** متساويين على قاعدتين
متساويتين من خط بعينه في جهة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلا
كمثلثي ا ب ح د ب ح الكائنين على قاعدتي ب ح ه د المتساويتين
من خط ب د ونصل ا د فهو موازيا لـ ب د
والا فليكن ا ح موازيا له وليلق ه د على ح
ونصل ح د فيكون مثلثا ح ب د ه ب د الجزء
والكل متساويين لكون كل واحد منهما مساويا لمثلث ا ب ح هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **كل سطح** متوازي الاضلاع
ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين
بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثلا كسطح ا ب ح د ومثلث ب ح ه
الكائنين على قاعدة ب ح وبين متوازيي
ب ح ا ه ولنصل ا ح فسطح ا ب ح د
هو ضعف مثلث ا ب ح المساوي
لمثلث ه ب ح وذلك ما اردناه **اقول** وكذلك ان كانا على
قاعدتين متساويتين وسيستعمله صاحب الكتاب في الشكل الثالث
من المقالة الثانية عشر **نريد** ان نعمل سطحا متوازي الاضلاع
يساوي مثلثا مفروضا ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة

وليكن المثلث اب ح والزاوية د فننصف ب ح على ه ونصل
اه ونعمل على ه من ه ح زاوية ح ه ط كزاوية د ونخرج من ا ح
موازيا له ح فيلتقي ه ط لخروجهما
عن ا ه على اقل من قائمتين
ونخرج من ح ح ح موازيا
له ه الى ان يلتقي ا ح على ح فيحدث سطح ه ح ح المتوازي الاضلاع
وهو مساو لضعف مثلث ا ه ح اعني لمثلث اب ح المفروض
وزاويته اعني زاوية ه ح ح مساوية لزاوية د وذلك ما اردناه
اقول وههنا اختلاف وقوع لان ه ح اما ان ينطبق على ه ا او
يقع في احدى جهتيه المتممان وهما كل سطحين متوازيي
الاضلاع يقعان في سطح مثلهما عن جنبتي قطره متلاقيين على نقطة
من القطر ومشاركين لذلك السطح بزاويتين فهما متساويان مثلا
كسطحي ا ط ه ه ك ح ح الواقعين في سطح اب ح د عن جنبتي
قطر ب د المتلاقيين على ه من القطر
المشاركين لسطح اب ح د بزاويتي ا ح
وذلك لان سطحي ط ب ه ه ح ه ك ط
ايضا متوازيا الاضلاع فانصاف
السطوح الثلثة اعني مثلثي اب د ب ح د ومثلثي ط ب ه ه ح د
ومثلثي ه د ح ه ح د متساوية واذا القينا مثلثي ط ب ه ه د
من مثلث اب د ومثلثي ب ه ح ه ح د من مثلث ب ح د
بقي المتممان متساويين وذلك ما اردناه نريد ان نعمل
على خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا
ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن الخط اب والمثلث

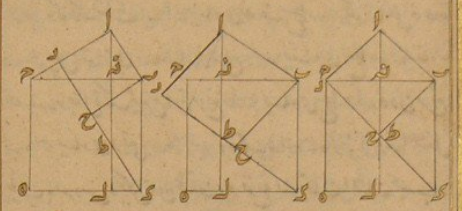
ح د ه

والزاوية ر فنعمل سطح ح ب ك ط مساويا للمثلث وزاوية
ب منه مساوية لزاوية ر على ان يكون اب ك خطا واحدا ونتمم
سطح ر ا ب ح المتوازي الاضلاع ونصل قطر ر ب ونخرجه ونخرج ط ك
الى ان يلتقيا على م لخروجهما
عن ر ط على اقل من قائمتين ا
ونخرج م ن موازيا لك ا
ونخرج ر ا ح الى ان يلتقياه
على ن س وذلك بخروج كل واحد منهما مع م ن عن ر م على اقل
من قائمتين اعني على زاويتين مساويتين لزاويتي ب ا ر ا
من مثلث ا ر ب فيكون سطح ط ك ن متوازي الاضلاع وسطحا ط ب
ب ك ن فيه متممين فاذن سطح ب ك ن المعمول على اب مساو لسطح
ب ط اعني لمثلث ح د ه وزاوية ا ب س منه اعني زاوية ح ه
مساوية لزاوية ر وذلك ما اردناه نريد ان نعمل على خط
مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي سطحا مفروضا مستقيم
الاضلاع ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن الخط ه
والسطح المفروض ا ح د والزاوية ل فننقسم السطح بمثلثي ا ح
ا ح د ونعمل على ه ط سطح ه ط ك مساويا لمثلث ا ح ه وزاوية
ه منه مساوية لزاوية ل ا
وعلى ه ك المساوي له ط
سطح ه ك م مساويا
لمثلث ح د ح وزاوية
ح ه ك منه مساوية لزاوية ل اعني لزاوية ه فيكون هي مع زاوية ه ه ك
معادلتين لقائمتين ويتصل ه ح خطا مستقيما وكذلك ط م فيكون

م المتوازي الاضلاع معمولا على ه ط ومساويا لسطح ا ح ك وزاوية
ه منه مساوية لزاوية ل وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الشكل مما
ليس في نسخة الحجاج **نريد** ان نعمل على خط م ن مثلثا على خط ا ب
فنخرج من نقطة ا عمود ا ح ونجعله مساويا لا ب ومن ب خط ب ك
موازيا لا ح ومن ح خط ح ك موازيا لا ب الى
ان يلتقيا على ك فيخرجهما عن خط يتوهم واصلا بين
ح ب على اقل من قايمتين فيكون سطح ا ك المتوازي
الاضلاع متساويهما لتساوي ضلعي ا ب ا ح المساويين لمقابليهما قايم
الزوايا لكون زاوية ا قايمة وزاوية ب اعني تاليها من قايمتين ايضا
قايمة والباقيتين مساويتين لهما فاذن سطح ا ك مربع معمول على ا ب
وذلك ما اردناه **كل مثلث** قايم الزاوية فان مربع وتر زاويته
القايمة مساو لمربعي ضلعيها مثلا في مثلث ا ب ح مربع ب ح وتر
زاوية ا القايمة لمربعي ب ا ا ح ولنعمل المربعات وهي ب د ه ح ب ح ط
ا ط ح م فيتصل ب ا ح خطا واحدا لكون زاويتي ب ا ب ا ح قايمتين
وكذلك ب ا ط ونخرج من ا ل موازيا لب ك فيقع داخل المثلث
لان زاوية ب ا ل اكبر من
قايمة فيكون زاوية ب ا ل
اقل من زاوية ب ا ح القايمة
وينقطع لا محالة ب ح على ن
فيخرجهما عن ا ب على اقل من قايمتين
وينقسم به مربع ب ه الى سطحي
ب ل ل ح ونصل ح م
ا ك فلان في مثلثي ح م ب
ب ا ك ضلعي ح ب ب م وزاوية ح ب م مساوية لضلعي ا ب

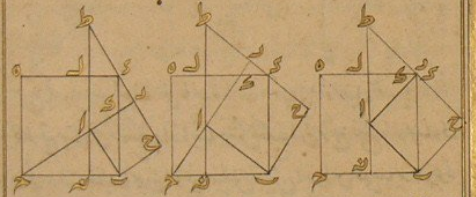
ب ك وزاوية ا ب ك يكون المثلثان متساويين ومثلث ح م ب
يساوي نصف مربع ب ن لكونهما على قاعدة ح ب بين متوازيي ح ب
ن ح وكذلك مثلث ب ا ك يساوي نصف سطح ب ل لكونهما على قاعدة
ب ك بين متوازيي ب ك ا ل فمربع ب ن يساوي سطح ب ل لتساوي
نصفيهما وبمثل ذلك نبين ان مربع ط ح يساوي سطح ح ل فاذن مربع
ب ح يساوي مربعي ب ا ا ح وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الشكل
يلقب بالعروس ويمكن ان يختلف وقوع المربعات الثلثة بحسب
جهات اضلاع المثلث ويختص ذلك في ثمانية اوجه اذ كان لكل ضلع
جهتان وضرب الاثنين في الاثنين في الاثنين ثمانية ويختلف البيان
بحسب الاختلاف فيتكثر البراهين وايضا ربما لا يخرج خط ا ل الموازي
وربما لا يعمل مربعا الضلعين عليهما او لا يعملان اصلا بل يعمل مربع مجموعهما
او فضل احدهما على الآخر وانا اشير الى اكثر ذلك وان كان مؤديا الى
تطويل **فاقول** اذا اردنا ان يكون مربع احد ضلعي القايمة في الجهة
الاخرى من الضلع اعني يكون منطبقا على المثلث وليكن المثلث
ومربع وتر القايمة وخط ا ل الموازي لحالها والمنطبق مربع ا ب وهو
ب د ف ا اما ان يساوي ح ا او يكون اطول منه او اقصر فيقع
ل بحسبها اما منطبقة على ح او خارجة عن ا ح او عليه ونصل ك ح
فلان زاويتي ا ب ح ح ب ك قايمتان وزاوية ح ب ح مشتركة بقي
زاويتا ا ب ح ح ب ك متساويتين ويكون في مثلثي ب ا ح ح ب ك
ضلعا ا ب ب ح وزاوية ا ب ح مساوية لضلعي ح ب ب ك
وزاوية ح ب ك على التناظر فيكون زاوية ب ح ك كزاويه ب ا ح
قايمة وخط ك ح ل خطا واحدا موازيا لا ب قاطعا لا ل على ط
ولما كانت زاوية ل ا ح مساوية لزاوية ح ب ا اذ كل واحدة

منها تام زاوية ب ا ه من قايمة وكانت زاوية ا ب ح قايمة
فنقطة ط تكون اما نقطة ح بعينها ويتصل د ط ح خطا ان ساوى



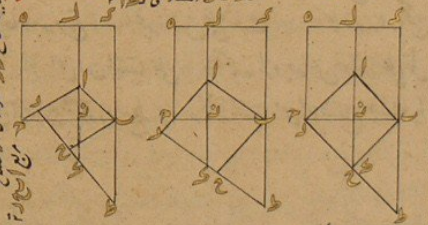
ا ب ا ح ليكون زاوية ط ا ح اعنى زاوية ح ب ا نصف قايمة
او غيرها على خط ب ح ان كان ا ب اطول ليكون الزاوية المذكورة
اصغر من نصف قايمة او خارجا عنه ان كان ا ب اقصر ليكون الزاوية
اعظم وعلى التقديرات فمربع ب ا ب ح وسطح ب ا ط د الكائنان
على قاعدة ا ب وبين متوازيين ا ب د ه متساويان وكذلك
سطحا ب ا ط د ب ن ل د اللذان على قاعدة ب د بين متوازيين
ب د ا ل فمربع ب ا ب ح يساوى سطح ب ن ل د وبمثل ما مر
نبين ان مربع ضلع ا ح ايضا يساوى سطح ح ل منطبقا كان على
المثلث او غير منطبق فيتبين البرهان على تقدير اربعة اختلافات من
الثمانية وبقى اربعة منطبق مربع وتر القايمة فيها على المثلث فلنرسمه
كذلك وليكن الخط الموازى بحالة قاطعا ل ح على ن و ل ه
على ل ولنتصد اولا كون مربع خط ا ب غير منطبق على المثلث
فنخرج ح ا الى ان يخرج عن المربع وخروجه يكون اما على نقطة د
وذلك عند تساوى ضلعى ا ب ا ح ليكون ضلعا ا د ا ب ايضا
متساوين وزاوية ا د ب اعنى زاوية ا ح ب نصف قايمة او
على نقطة غيرها كنقطة ك اما من خط د ه وذلك عند كون ا ب

اطول من ا ح ليكون ضلع ك ه اقصر من ه ح وزاوية ه ح ك
اعنى زاوية ا ب ح اصغر من نصف قايمة واما من خط د ب
وذلك عند كون ا ب اقصر من ا ح ليكون ضلع ك ب اقصر من
ضلع ب ح وزاوية ك ب ا اعنى زاوية ا ح ب اصغر من نصف
قايمة وعلى التقديرات نخرج عمود ب ح على ا ب ومن د عمود
د ح على ب ح ونخرج ا ك الى ان يلتقى ح ح على ر وذلك لانا لو توهمنا
خطا يصل بين ح ا لاحاط معهما فى جهة ر باقل من قايمتين فيكون
سطح ا ب ر ح متوازى الاضلاع قايم الزوايا ولان فى مثلثى
د ح ب ا ب ح ضلع د ب وزاوية د ح ب القايمة وزاوية
د ب ح مساوية لضلع ب ح وزاوية ب ا ح القايمة وزاوية
ح ب ا يكون ضلعا ا ب ب ح متساويين فيكون سطح ا ب ر ح
مربعا وهو مربع ا ب غير منطبق على مثلث ا ب ح كما قصدناه ونخرج
ح ر ا ل الى ان يلتقيا على ط وذلك لخروجهما عن خط ر ا على اقل
من قايمتين فيكون سطح د ب ا ط المتوازى الاضلاع مساويا



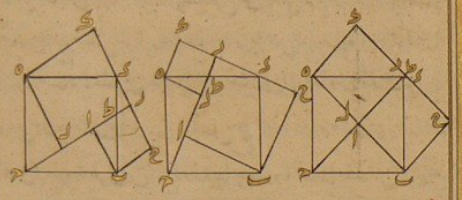
للمربع لكونهما على قاعدة ا ب وبين متوازيين ب ا ح ط ولسطح
د ب ن ل لكونهما على قاعدة ب د وبين متوازيين ب د ط ن
فاذن مربع خط ا ب يساوى سطح د ب ن ل ولنرسم مربع خط
ا ب ايضا منطبقا على المثلث فيقع نقطة ر على ح ان تساوى

الضلعان او خارجة عن اح ان كان ب ا الطول او عليه ان كان
اقصر ويكون زاويتا نه اح ح ب امتساويين لكون كل واحدة منهما
تمام زاوية ب انه لقايمة ونخرج انه الى ان يلتقي ضلع ج على ك وهي
تقع اما على ح نفسها ان تساوى اب اح وكانت زاوية نه اح
اعني زاوية ح ب انصف قايمة او على غيرها اما من ضلع ج ح ان كان
اب الطول والزاوية المذكورة اصغر من نصف قايمة او بعد اخراجه
ان كان اب اقصر والزاوية اعظم ونخرج ك ب ك الى ان تلاقيا
على ط فني مثلثي اب ح ا ك ضلع اب وزاويتا اب ح اح
مساوية لنظيرها وهي ضلع ا ك وزاويتا ا ك ح ا ح فا ك يساوي
ب ح اعني ك ب وسطح ا ط المتوازي الاضلاع يساوي تارة سطح
ك نه لكونهما على قاعدتين متساويتين وبين متوازيين ك ط ا ك وتارة



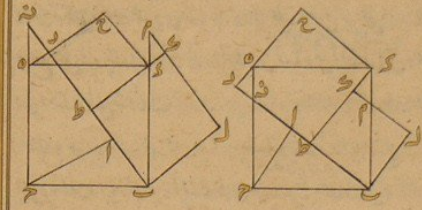
مربع اح ح لكونهما على قاعدة اب وبين متوازيين اب ط
فالمربع يساوي السطح واذا بينا بمثل ذلك ان مربع ضلع اح يساوي
سطح ح ل منطبقا كان او غير منطبق تبين البرهان على ساير الوجوه
هذا اذا فصلنا مربع وتر القايمة بالخط الموازي الى ما يساوي المربعين
اما اذا لم نفصله ورسمنا مربع وتر القايمة منطبقا على المثلث واخرجنا
احد ضلعي المثلث كما مثلا الى ان يخرج عن المربع على ط فان وقعت
ط على ك كان ضلعا اب اح متساويين وان وقعت على احد ضلعي

ك ب ك ه كانا مختلفين ولنخرج من ك عمود ك ل عليه ونخرجه في الجهتين
ومن نقطتي ب ه عمودي ب ح ه ط عليه ومن ه على ح ل عمود ه ل
فيقع على ا ويتصل ه ل اب خطا ان تساوى الضلعان وعلى غيرها
ان اختلفا ففي مثلثات اب ح ب ك ك ه ل ح ه الاربعة
اضلاع ب ح ب ك ك ه ه ح متساوية وزوايا ا ح ك ل
قوايم والزوايا الباقية المتناظرة متساوية مثلا زاويتا اب ح
ح ب ك لكون كل واحدة منهما تمام زاوية اب ك من قايمة فالمثلثات
واضلاعها النظاير متساوية وسطح ا ح مربع لتوازي اضلاعه

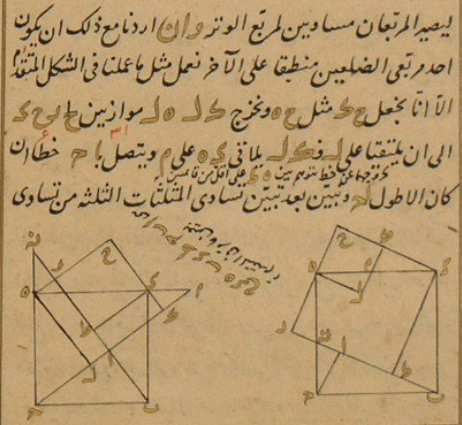


وتساوي ضلعي اب ب ح وهو مربع ضلع اب وسطح ا ك ايضا مربع
لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي ه ك ه ل وهو مساو لمربع اح
لتساوي ه ل اح فاقول انهما يساويان مربع ب ه وذلك لان
مثلثي ح ب ك ك ه معا مساويان لمثلثي اب ح ه ل ح
معا فاذا جعلنا باقي السطح مشتركا واضفناه الى الاولين حصل
المربعان او الى الاخيرين حصل المربع فان اردنا على تقدير الاختلاف
ان لا يكون مربع اب ايضا عليه كما لم يكن مربع اح عليه اخرجنا
ضلع ب ا ملاقيا له ه على ن ومن ك ه عليه عمودي ه د ك ط
ونخرج ه د ومن ك عليه عمود ك ح ونجعل ط ك مثل ط ب ونخرج ك ل
موازيا لط ب وملاقيا له ب على م ومن ب عليه عمود ب ل

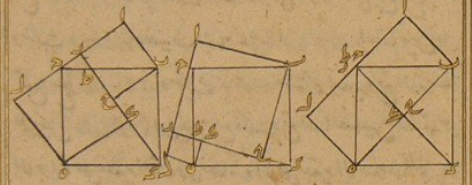
ونبين ان مثلثات ا ب ح ط ك ب ح ك ه متساوية وان



سطحي ل ط ك ر مربعان متساويان لمربعي الضلعين ومن تساوي
ل ب ا ح وتساوي الزوايا ان مثلثي ل ب م ا ح ن متساويان
ومن تساوي م ك ن ه الباقيين ان مثلثي ك م ك ه ن ر متساويان
فيكون جميع مثلثي ل ب م ك ب ط اعني جميع مربع ل ط ومثلث
ه ن ر مساويا لمثلث ب ن ح ونضيف الى الاول مثلث ح ك ه
والى الاخير مثلث ط ك ب ونجعل سطح ك ط ن ه مشتركا زايدا ان
كان ا ب اطول من ا ح او زايدا بعضه وناقصا بعضه ان كان اقصر
ليصير المربعان مساويين لمربع الوتر وان اردنا مع ذلك ان يكون
احد مربعي الضلعين منطبقا على الآخر نعمل مثل ما عملنا في الشكل المتقدم
الا انا نجعل ح ك مثل ح ه ونخرج ك ل ه ل موازيين ط ح ك
الى ان يلتقيا على ل فك ل يلاقي ك ه على ا ويتصل با ح خطان
كان الاطول ا ح ونبين بعد تبيين تساوي المثلثات الثلثة من تساوي

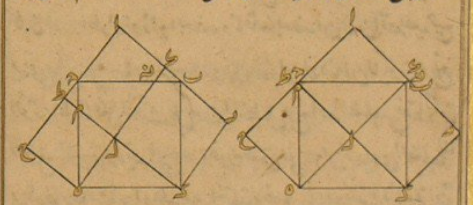


ه ل وا ح وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ه ل م ح ا ن
تساوي ك ك ه ر اعني فضل احد الضلعين على الآخر تساوي مثلثي
ك ك م ه ن ر فيكون جميع مثلثي ك ح م ه ل ه اعني مربع ح ل ومثلث
ه ن ر مساويا لمثلث ب ن ح ونضيف الى الاول مثلث ك ح ه
والى الاخير مثلث ك ط ب ونجعل سطح ه ك ط ن مشتركا زايدا ان
كان ا ب اطول او زايدا بعضه وناقصا بعضه ان كان اقصر ليصير جميع
مربعي ح ل ط مساويا لمربع ك ح وايضا ان اردنا ان لا يكون مربع
الوتر منطبقا على المثلث بل يكون المنطبق مربع احد الضلعين فقط ولكن
الضلع ا ب ومربعه ا ح ب فربما ينطبق على ح ان تساوي الضلعان
ويقع خارجا من ا ح او عليه ان اختلفا ونصل ك ح ونبين بمثل ما مر ان
ك ح وخط واحد ونخرج من ه عليه وعلى ا عمودي ه ك ه ل فيتصل ك

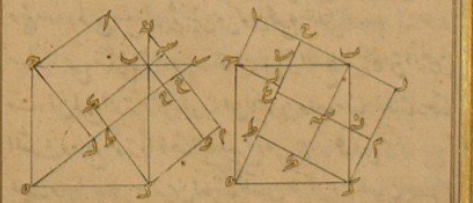


ب ح خطا واحدا ان تساويا ويقع بين ب ح او ح ك ان اختلفا ثم
نبين تساوي المثلثات الاربع ومن تساوي ه ك ه ل ان سطح ك ل
مربع مساو لمربع ضلع ا ح ثم نبين من كون مجموع مثلثي ا ب ح ل ح ه
مساويا لمجموع مثلثي ك ك ه ح ب ك وجعل باقي السطح مشتركا ان المربعين
مساويان لمربع الوتر وان اردنا ان لا يكون واحد منهما منطبقا رسمنا
المثلث ومربع الوتر واخرجنا الضلعين ومن ك ه عمودي ك ه ح
عليهما وك ط ه ك موازيين لهما يتقاطعان على ل ويقطعان ح ه ب

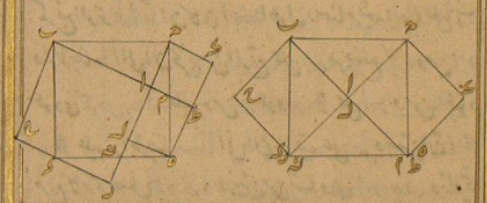
على م ن فيتحد نقط ب د ن الثلث ونقط ح ط م الثلث ان تساوى
الضلعان ويحيط كل ثلث بمثلث ان اختلفا وبين تساوى مثلثات
ا ب ح ر د ب ل د ح ه وان سطحى ر ل ل ح مربعان يساويان
مربعى الضلعين وبين من تساوى ب د ح ط اعنى الفضل بين
الضلعين وتساوى الزوايا تساوى مثلثى ب د ن ح ط م ومن مثل



ذلك تساوى مثلثى د م ه ه ن ح فيبقى بعد اسقاط مثلث م ل ه المشترك
سطح ن ل م مساويا لمثلث د ل ه اعنى ح ه اعنى مجموع سطح م ح ط
ومثلث ب د ن ونضيف اليهما مثلثى د ل ه د ر ب المتساويين ويحصل
مجموع سطح ن ب د ل ومثلث م ل ه مشتركا فيصير مربع الوتر مساويا
للمربعين وان اردنا ان يكون مع ذلك مربع احد الضلعين منطبقا على
الاخر انا على تقدير التساوى فظاهر وانا على تقدير الاختلاف فلنخرج
ا ب ومن د عمودى د ح ح ط عليه وليلق ح ب على ب ومن د عمود
د ط على خ ه ومن ب عمود ب د على د ط ومن ح عمود ح ل على ح ج ونجعل

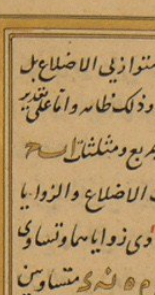


د م فى جهة ر مثل د ك ونخرج م ن ن ع موازيا لل ط وملاقيا لل ب على
ن ول ك على س ول ح على ع وبين تساوى مثلثات ا ب ح
ل ه ح ط ه د ب د ب د ك وان م د ك ط مربعان مساويان
لمربعى الضلعين وبين ايضا من تساوى م د ح ل وتساوى الزوايا
تساوى مثلثى م د ن ل ح ومن تساوى ب س ح اعنى الفضل
بين الضلعين وتساوى الزوايا تساوى مثلثى ب ن س ب ع فيظهر
ان مجموع مثلثى م ن د ب د ك اعنى مجموع مربع م د ومثلث س ح
يساوى مثلث ه ح ل يزيد على الاول مثلث د ك ب وعلى الاخير
مثلث ط د ه ونجعل سطح ب د ط ل مشتركا زايدا ان كان ا ب
اطول او ناقصا بعضه وزايدا بعضه ان كان اقصر فيصير مربعا م د ط
مساويين لمربع ب ه وقس على هذه الاشكال امثالها المختلفة باختلاف
الشروط فان اشترطنا ان يكون المربعات جميعا على الاضلاع انفسها
فى احدى جهتيها وقع على ثمانية اوجه لما مر فمنها ما يكون فيه مربع الوتر
منطبقا على المثلث فقط فلنفرض سهما ولنخرج ضلعى ب ا ح ا الى ان يخرجا
عن المربع على م ن فيقعان على ه ك ان تساويا او على احد الضلعين
ان اختلفا ونخرج من ه عمودى ه ر ه ط عليهما ونخرجهما ومن ب ح
عمودى ب ح ح ك الى ان يتلاقيا على ح ك وليكن على تقدير الاختلاف
ا ب اطول فنخرج من ه عمود ه ل على ح ل فيقع على غير نقط ا التى تقع

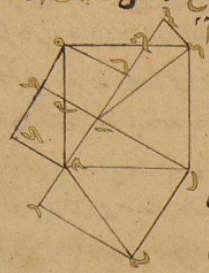


فزاوية ح م ب يجب ان يكون اعظم منها فان لاقى ب ا ج على ه فلزوجها عن ح ب
على اقل من قائمتين يلزم ان يكون ح ب اطول من ح ه هذا خلف وان لاقاه
خارجا عنها يلزم ان يكون ح ب اعنى ح ه اطول من ح م هذا خلف وزاوية ا ح ه
اصغر من نصف قائمة فيجب ان يكون زاوية ح ه ب اعظم منها فان لاقى ح ا ك
فلزوجها عن ه ك على اقل من قائمتين على ك يلزم ان يكون ح ه اطول من ه ك هذا خلف
وان لاقاه خارجا عن ك يلزم ان يكون ح ه اعنى ه ك اطول من ه ن هذا خلف

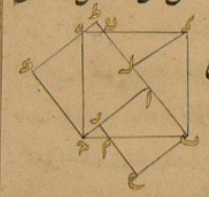
عليها على تقدير التساوي ويكون سطحي ك ا ح متوازيي الاضلاع بل
مربعين متساويين لمربع ب ه على تقدير التساوي وذلك ظاهر واما على تقدير
الاختلاف فسطحي ا ك ا ح مربعان وليس ك ب بمربع ومثلثات ا ب ح
ك ه ح ه ح ب ك متساويات متساويات الاضلاع والزوايا
النظاير ومثلثا ا ح م ل ه ن متساويان لتساوي زواياهما وتساوي
ضلعي ا ح ل ه فح م ه ن متساويان ويبقى م ه ن ك متساويين
ويكون لذلك ولتساوي الزوايا مثلثا م ه ط ك ن ط ايضا متساويين
ولما كان مثلثا ا ح م ل ه ن متساويين فاذا جعلنا سطح ل ا م ه
مشتركا كان سطح ن ا م ه مساويا لمثلث ل ح ه اعني مثلث م ح ك
اعني مجموع سطح م ح ك ط ومثلث ك ن ر واذا اضفنا اليهما مثلثي
ا ب ح ح ب ك المتساويين صار مجموع سطح ن ا م ه ومثلث ا ح
مساويا لمجموع سطح م ح ك ط ومثلثي ك ن ر ح ب ك واذا جعلنا
سطح ك ب ا ن ومثلث ا ح م مشتركا حصل من الاول مربع ب ه
ومن الاخير مربعا ح ا ك فثبت الحكم وقس عليه ان كان ب ا اقصر
ومنها ما يكون المنطبق فيه مع مربع الوتر مربع
احد الضلعين مثلا ا ب اما على تقدير التساوي
فالحكم بين لتساوي المثلثات وكون كل اثنين
منها كمربع احد الضلعين وكون الاربعة
كمربع الوتر واما ان كان ا ب اطول رسمنا مربعه ايضا على ب ح
واخرجنا ح ا الى ان يخرج من المربع على ن من ضلع ك ه ومن ك ه
عمودي ك س ه ل عليه ومن ح عمود ح ك على ا ح ومن ه عمود
ه ك عليه واخرجنا ب ا الى ان يلاقيه على ط ونبين ان ا ك
مربع كما مر ونصل ح ك ا ونبين من تساوي ا ح ه ل وزاويتي



ا ح م ل ه ن تساوي مثلثي ا م ح ل ه ن ومن جعل سطح
ل ا م ه مشتركا ان سطح ن ا م ه مساو لمثلث ل ح ه اعني مثلث
ه ح ك ومن تساوي ح م ه ن تساوي م ه ن ك الباقيين ومن
ومن تساوي الزوايا تساوي مثلثي ك س ن م ه ط وايضا من
تساوي زاويتي ك ب ا ح ب ح وضلعي ب ا ب ح وضلعي
ب ح ب ا تساوي مثلثي ك ب ا
ح ب ح ومن تساوي زاويتي
ك ا س ح ح ز الباقيين و
تساوي زاويتي س ر القائمتين
وتساوي ضلعي ا ح ح ح تساوي
مثلثي ا ك س ح ح ر ثم نقول

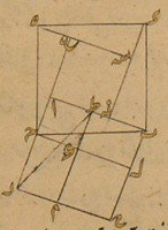


لما كان جميع ك ب ا س مساويا لجميع ح ر ح ر وكان مثلث
ك س ن مساويا لمثلث ه م ط يكون جميع سطح ك ب ن ا ومثلث
م ه ط مساويا لسطح ح ب ح ر ويجعل سطح م ح ط ك مشتركا
فيصير جميع سطح ك ب ن ا ومثلث ه ح ك اعني سطح ن ا م ه بل
جميع سطح ك ب م ه مساويا لجميع سطحي ح ب ح ر م ح ط ك ويجعل
مثلث ب م ح مشتركا يصير مربع الوتر مساويا للمربعين واما
ان كان ا ب اقصر اخرجناه الى ان يخرج عن ك ه على ن ومن
ك ه عليه عمودي ك ل ه ط واخرجنا
ط ه ومن ح عليه عمود ح ك وبينا
ان مثلثات ا ب ح ك ه ح ك ل ب
متساوية وان ا ك مربع وان مثلثي
ك ل ن ب ح م متساويان وان ن ه

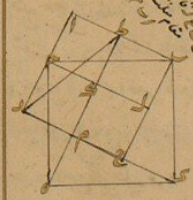


م ح الباقيين متساويان وان مثلثي نه ه م د ح متساويان فنبين
ان جميع مثلثي ب د نه م د ح مساو لجميع مثلثات ك ح نه ه
ب ح م واذا جعلنا باقي السطح مشتركا صار مربع الوتر مساويا للمربعين
ومنها ما يكون جميع المربعات منطبقا على المثلث

اما على تقدير التساوي فيتطابق مربعا الضلعين
والحكم ظاهر واما ان كان احد الضلعين اطول
وليكن ا ب فنرسم المربعات على ما يجب ونخرج
ح ك الى ل و ط ك الى م ومن ك عمود ك نه على ا ب ومن ه عمود
ه س على ك نه ونخرج ح ا الى ان يلاقي ه س على ع فينفصل مربع
ح ك الى اربعة مثلثات متساويات



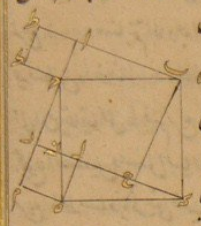
وبقي مربع ن ع وهو مربع فضل ا ب
على ا ح ونصل ط ل فينفصل سطحا
ا ل ا م ايضا الى اربعة مثلثات
متساويات مساويات للاربعة
الاولى وبقي مربع ك ع مساويا لمربع ن ع فنبين ان مربع ح ك مساو
لمربعي ا ح ا ك ومنها ما يكون مربعا



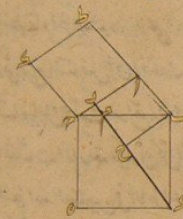
الضلعين منطبقين دون مربع الوتر اما
على تقدير التساوي فيشبه ما مر واما على
تقدير ان يكون ا ب اطول فنرسم المربعات
على ما يجب ونصل ح ك ه ونبين ان كل
واحد من ن ح د ه ك ط خط واحد ونخرج ح ك الى ل فينفصل مربع
ح ك الى المثلثات الاربعة ومربع الفضل وهو ك ح ونصل ط ل فينفصل
سطحا ا ل ا م الى مثلثات اربعة متساوية ومساوية لتلك وبقي ك ح

مشتركا

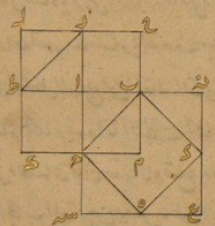
مشتركا فنبين الحكم ومنها ما يكون مربع احد الضلعين وهو ا ب مثلا
منطبقا فقط اما على تقدير التساوي فظاهر واما ان كان ا ب اطول رسمنا
المربعات ووصلنا ك ح فتبين ان ك ح د خط واحد واخرجنا ا م ومن ه
عمودي م ه د ل عليه وعلى ك د وبينا تساوي



مثلثات ا ب ح ب ك د ل ك ه م ح ه
وان ل م مربع مساو لـ ا ك ثم نضع مثلثي
ك ل ه ح ه م المتساويين ونجعل مثلث
ل ن ه مشتركا فيصير مثلث ك ن ه مساويا
لجميع مربع ل م اعني مربع ا ك ومثلث ح ل ن ونضيف مثلث م ح
الى الاول ومثلث ا ب ح الى الثاني ونجعل باقي السطح مشتركا فيتبين
المطلوب واما ان كان ا ب اقصر رسمنا ما على ما يجب ووصلنا ح ك وبينا
بمثل ما مر ان سطح ك ه م ه م مع مثلث



م د ح يساوي مربع ا ك وان مثلث
ب ك م يساوي جميع مربع ا ح ومثلث
م د ح فنبين الحكم ومنها ان لا يكون
المربعات منطبقة كما في اصل الكتاب
فلنرسمها على ما يجب ونخرج ح د ك ط الى ان يتلاقيا على ل و ح ب
ك ح الى ان يتلاقيا على م وتتم
مربع ك ح وهو مربع مجموع الضلعين



ثم نخرج ا ب ا م ومن ك ه عليهما
عمودي ك ن ه س ونخرجهما الى
ان يتلاقيا على ع ونبين ان مثلثات
ا ب ح ن ك ب ع ك ه س ه ح

الاربعة متساوية وان ب د مربع مساو لمربع ح ك ونصل ط ه ونبين
ان مثلثات ب ل ط ب ا ط ب ا ح ب ه الاربعة متساوية ومساوية
للاربعة الاولى ونسقطها من المربعين فيبقى مربعا ح ا ك مساويين
لمربع ب ه وبهذا يتم الاوجه الثمانية وان اقتصرنا على مربع الوتر وجعلناه
غير منطبق واخرجنا ب ا ح ومن ك ه عليهما عمودي ك د ه ح واخرجناهما
الى ان يتلاقيا على ط فيتم مربع ا ط اعني مربع
مجموع الضلعين ويسهل البيان وذلك لكون
مربع الخط مساويا لمربعي قسميه وضعف سطح
احدهما في الآخر على ما يتبين في الشكل الرابع
من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل ليلايد والبيان ولا يختلف
هذا الشكل والذي قبله بتساوي الضلعين واختلافهما وايضا ان جعلناه
منطبقا واخرجنا عمود ك د على ا ب وعمود ه ح على ك د واخرجنا ح ا الى ط
بقي مربع التفاضل ان اختلف الضلعان وهو مربع ح ا ولم يبق شيء ان
تساويا بل اجتمعت مواقع الاعمدة على ا وتساوي
المثلثات الاربعة ويكون كل اثنين منها مساويا
لسطح احد الضلعين في الآخر اعني ا ب في ب د
فاذا اضفناهما الى مربع ح ا حتى صار مربع ح ك
كان مساويا لمربعي ا ب ب د اعني مربعي الضلعين وذلك لكون مربعي الخط
واحد قسميه معا مساويا لضعف سطحها ومربع القسم الآخر معا على ما يتبين
في الشكل السابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل وهذا
تمام الكلام فيه وانما اطنبت الكلام لايراد هذه الاوجه لانها تفيد التدرب
في الصناعة فان هذه الاوضاع يدور بعضها على بعض ولما رايت من كثرة
اعجاب المبتدين ببعض ما ظفروا به منها واعود الى الكتاب

اذا ساوى

اذا ساوى مربع ضلع مثلث مربعي ضلعيه الباقيين فالزاوية التي بين
الباقيين قايمة فليكن مربع ح ب من مثلث ا ب ح مساويا لمربعي ا ب
ا ح اقول فزاوية ا قايمة ولنخرج من ا عمود
ا د على ح ب مساويا لا ب ونصل ح د فمربعا
د ح ح ب متساويان لكون كل واحد منهما مساويا
لمربعي ا ح ا ب اعني ا د فد ح ح ب متساويان فاضلاع مثلثي
ا ح ب ا ح د النظاير متساوية فزاوية ح ا ب مساوية لزاوية
ح ا د القايمة فهي ايضا قايمة وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى

المقالة الثانية اربعة عشر شكلا

يقال لكل خطين يحيطان باحدى زوايا سطح متوازي الاضلاع قايم
الزوايا المحيطان به اقول وانا اعبر عن ذلك السطح بسطح احدهما
في الآخر ويقال لمجموع المتممين واحد المتوازيي الاضلاع اللذين حولهما
العلم الاشكال سطح الخط في خط آخر يساوي جميع سطوحه في اقسام
ذلك الخط مثلا سطح ا في ب ح يساوي مجموع سطوح ا في خطوط ب ك
ك ه ه ح التي هي اقسام ب ح ولنخرج عمود ب د على ب ح مثل ا
ونتمم سطح ب ح القايم الزوايا فهو سطح ا
في ب ح ونخرج ك ط ه ى موازيين ا
ل ب ر فيكونان مساويين له اعني ا
ويكون سطوح ب ط ك ى ه ح سطوح ا في ب ك ك ه ه ح
وجميعها مساويا لسطح ب ح وذلك ما اردناه اقول وبعبارة اخرى
لما لم يكن الحاصل من اقسام ب ك ك ه ه ح
اذا اجتمعت مقدارا غير مقدار خط ح ب ا
لم يكن الحاصل من سطوح ا فيها اذا اجتمعت

مقدارا غير مقدار سطح ا في ح ب لان السطوح التي يكون احد اضلاعها
جميعا خط الا يمكن ان يختلف مقاديرها الا باختلاف مقادير اضلاعها
الاخر مجموع سطوح الخط في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطح خط
اب في خطي اح ح ب يساوي مربع خط اب ولنرسم على اب
مربع اه ونخرج ح د موازيا لا ك فسطحا اد
ح ه سطحا اك اعني اب في قسميه وهما
اح ح ب ومجموعهما هو مربع اه وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر ليكن
خط ك مثل ا فبمثل ما مر سطح ك في اب اعني مربع اب يساوي
سطوح ك في اقسام اب اعني سطوح اب
في اقسامه سطح الخط في احد قسميه
يساوي مجموع مربع ذلك القسم وسطحه في القسم
الاخر مثلا سطح اب في ب ح يساوي مجموع مربع ب ح وسطح
اح في ح ب ولنرسم على ب ح مربع
ح ه ونتمم سطح اك فاد اعني ح ك
مساو لح ب فسطح اه هو سطح اب
في ب ح وهو مساو لمربع ح ه ولسطح
اك الذي هو سطح اح في ح ب وذلك ما اردناه اقول وبوجه
اخر ليكن ك مثل ح ب فسطح ك في
اب اعني سطح اب في ب ح
يساوي مجموع سطحي ك في قسمي اح ح ب
اللذين احدهما هو سطح اح في ح ب والاخر هو مربع ح ب
مربع الخط يساوي مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الاخر

وليكن

وليكن الخط اب وقد قسم على ح كيف اتفق ونرسم عليه مربع اه
ونخرج ح د موازيا لا ك ونصل ب ك قاطعا اياه على ح ومن ح
ح ط ك موازيا لا ب فزاوية ح ح ب الخارجة تساوي زاوية
ا ك ب الداخلة وهي مساوية لزاوية اب ك لتساوي اك اب
في مثلث ا ك ب فح ح ح ب في
مثلث ح ح ب متساويان وبوجه
اخر لما كان اب اك في مثلث
ا ك ب متساويان وزاوية ا قائمة
يكون كل واحدة من زاويتي اب ك اك ب نصف قائمة وايضا
لما كانت زاوية ب ح ح الخارجة المساوية لزاوية ا الداخلة قائمة
مثلها بقي في مثلث ح ح ب زاوية ح ح ب ايضا نصف قائمة
فيكون ح ح ح ب متساويين فسطح ح ك المتوازي الاضلاع
متساويهما وسوقايم الزوايا لكون زاوية ح ب ك منه قائمة وزاوية
ب ح ح تمامها من قائمتين ومقابلتيهما متساويتين لهما فهو مربع لخط
ح ب وبمثل ذلك نبين ان سطح ط ب مربع لخط ط ح اعني اح وسطح
اح هو سطح اح في ح ح المساوي لح ب وسطح ح ه مساو له فاذن
مربع اه يساوي مربعي ط د ح ك اللذين هما مربعا قسمي اح ح ب وسطحي
اح ح ه اللذين هما ضعف سطح اح في ح ب وذلك ما اردناه وقد
بان منه ان المتوازية الاضلاع الواقعة على اقطار المربعات مربعات
وان المربعات الواقعة في المربعات بانطباق ضلعين على ضلعين انما
تقع على اقطارها اقول وبوجه اخر لما كان سطح اب في اح مساويا لمجموع
مربع اح وسطح اح في ح ب وسطح اب في
ب ح مساويا لمجموع مربع ب ح وسطح اح

في حب كان جميع سطحي اب في اح سح قسميه اعني مربع اب مساو
لمربعي اح حب وسطح اح في حب مرتين كل خط نصف وقسم
بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين في الاخر ومربع الفضل بين النصف
والقسم يساوي مربع النصف مثلا اب نصف على ح وقسم على ك
فجميع سطح اك في كب ومربع حك يساوي مربع حب ولنرسم على حب
اب مربعي حد دك ونصل القطر ونخرج كج الى ل بل
الى ط ونتمم سطح حط فلان حج
يساوي حد ونجعل كه مشتركا
يكون حك اعني حط مساويا لله ونجعل
حج مشتركا يكون لج مساويا لعلم م ن س
ونجعل لع مشتركا يكون جميع لج الذي هو سطح اك في كب ولع
الذي هو مربع حك مساويا لله الذي هو مربع حب وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لما كان سطح اك في كب مساويا لمجموع سطح اح في كب
اعني حب في كب وسطح حك في كب فاذا جعلنا مربع حك مشتركا صار مجموع
سطح اك في كب ومربع حك مساويا
لمجموع سطح حب في كب وسطح حك في كب ومربع حك والاخيران
من هذه الثلثة يساويان سطح حب في حك وهو مع الاول يساوي
مربع حب فاذن مجموع سطح اك في كب ومربع حك يساوي مربع حب
كل خط نصف وزيد فيه خط اخر على استقامته فمجموع سطح الخط مع الزيادة
في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف مع الزيادة مثلا اب
نصف على ح وزيد فيه بك فجميع سطح اك في كب ومربع بح
يساوي مربع حك ولنرسم على حك مربعي حد كب ونتمم
الشكل وسطح حط فلان سطح حط يساوي سطح حج اعني سطح

ح ر

ح ر ونجعل حل مشتركا يكون
سطح ال مساويا لعلم م ن س
ونجعل كج مشتركا يكون جميع ال الذي
هو سطح اك في كل اعني في كب ومربع
كج الذي هو مربع حب مساويا لله الذي هو مربع حك وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر لما كان سطح اك في كب مساويا لمجموع
سطح اب في كب اعني ضعف
سطح حب في كب ومربع كب فاذا جعلنا مربع حب مشتركا
صار مجموع سطح اك في كب ومربع حب مساويا لمجموع ضعف
سطح حب في كب ومربعي حب كب اعني مربع حك وقد يمكن
ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله بقول واحد وهو ان يقال خط
اب نصف على ح واخذ منه بك مايلي ب في احدى جهتيها كيف
اتفق فسطح اك في كب اذا انقص من مربع حب او زيد عليه حصل
مربع حك وقس البيان عليه مربع الخط مع مربع احد قسميه يساوي
مجموع ضعف سطح الخط في ذلك القسم ومربع القسم الاخر مثلا مربع اب
مع مربع بح يساوي جميع ضعف سطح اب في بح ومربع اح ولنرسم
على اب مربع اه ونصل بك مثل
بح ونتمم الشكل فسطحا اد ده متساويان
ونجعل حك مشتركا فيصير اك حه
متساويين وهما ضعف اك بل علم
لم ن مع مربع حك فعلم لم ن مع مربع حك يساوي ضعف
اك ونجعل طح مشتركا فمجموع علم لم ن ومربعي حك طح اعني مربعي
اه حك اللذين هما مربعا خطي اب حب يساوي مجموع ضعف

اي جزء حه كما في الشكل المتقدم او في جزء اخر كما في هذا الشكل

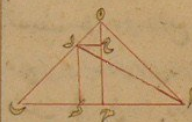
بين هذا القول على الوجه الكلي ان مثل كل خط نصف واخذ من احد نصفيه قسم لقسمين او زيد فيه
قسم على الاستقامة فسطح احد القسمين مع الزيادة اذا اخذ في الزيادة ومربع الفضل بين النصف
والقسم وسطح الخط مع الزيادة في الزيادة اذا زيد عليه فان في حصل مربع النصف مع الزيادة وقس البيان
على تبيين ان تساوي سطح لم مع علم لم مع مربعي حك طح اعني مربعي
اه حك ليس هذه الجهة في التثنية الا مع التثنية وان من الكلين فذا وهو ان يكب
فالاول ان كان احد القسمين اقصر من جميع الخط فان في الثاني فيكون من الزيادة الطول من الزيادة عليه

اك الذي هو سطح اب في ب ج ومربع ط ح الذي هو مربع اج وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه اخر مربع اب يساوي مجموع مربعي اج ج ب
وضعف سطح احدهما في الاخر ونجعل مربع ج ب مشتركا فيصير مجموع
مربعي اب ج ب مساويا لمجموع ضعف مربع ج ب وضعف سطح
اج في ج ب ومربع اج ولكن مربع ج ب وسطح اج في ج ب معا
يساويان سطح اب في ج ب

فاذن مجموع مربعي اب ج ب مساو لضعف سطح اب في ج ب ومربع
اج ويمكن ان يعبر عن الشكل الرابع وعن هذا الشكل بقول واحد وهو
ان يقال خط اب اخذ منه ب ج مماثلي ب في احدى جهتيها فاذا
نقص ضعف سطح اج في ج ب من مربع اب او زيد عليه حصل
مجموع مربعي اج ج ب

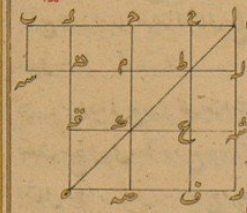
وتم البيان عليه **اربعة** اشكال سطح الخط في احد قسميه
مع مربع القسم الاخر يساوي مربع خط يزيد على ذلك الخط بقدر القسم
الاول وليكن الخط اب واحد قسميه ج ب وزيد في اب ب د بقدر
ج ب فاربعة اشكال سطح اب في ج ب مع مربع اج يساوي مربع اد
ولنرسم على اد مربع اه ونصل قطر د ه ونخرج خطي ح ب ط موازيين
لا ه فيقطعان د ه على ك ل ومنهما ك م ن ل س ع موازيين
لا د فسطوح ج ك ب ن ف ص
ك ع الاربعة مربعات لتساوي ب ك
ج ب وكون ب ن ف ص
مربعيهما والجميع اربعة اشكال ج ك
وسطوح ا ف م ل ص ع ل ط
متساويات لتساوي ا م م س ولكون ا ل ل ه متممين وكذلك

م ل ط والجميع اربعة اشكال ا ف فعلم ق ش ت اربعة اشكال
اك الذي هو سطح ا ب في ب ك اعني في ج ب وهو مع مربع س ع
الذي هو مربع اج يساوي اه الذي هو مربع اد وذلك ما اردناه **اقول**
وبوجه اخر لما كان سطح اب في ب ج مساويا لسطح اج في ج ب
ومربع ج ب معا واربعة اشكال سطح اج في ج ب مساويا لضعف سطح
اج في ج د ا ج ب ل واربعة اشكال مربع
ج ب مساويا لمربع ج د فاربعة اشكال سطح اب في ج ب يساوي
ضعف سطح اج في ج د ومربع ج د ونجعل مربع اج مشتركا فيصير اربعة
اشكال سطح اب في ج ب مع مربع اج مساويا لجميع ضعف سطح اج
في ج د ومربعي اج ج د المساوي لمربع اد **كل خط** نصف
وقسم بمختلفين فمجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربع النصف والفضل
بين النصف والقسم مثلا اب نصف على ج وقسم على د فمجموع مربعي اد
د ب يساوي ضعف مربعي اج ج د



فلنخرج من ج عمود ج ه مساويا لا ج
ونصل ا ه ب ه ومن د ك د ل موازيا
ل ج ه ومن ل ح ح موازيا لا ج ونصل
ا ل فلان في مثلثي ا ج ه ب ج ه ضلعا ا ج ب ج مساويان لضلعي ج ه
وزاويتا ج قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي ا ه ج ب ه ج نصف
قائمة وزاوية ا ه ل قائمة ولان في مثلث ب د ل زاوية ب نصف
قائمة وزاوية ب د ل قائمة بقي زاوية ب ل د ايضا نصف قائمة ويكون
ب د ل د متساويين ولمثل ذلك يكون في مثلث ح ه ل ضلعا ح ل ح
متساويين ولتساوي ا ج ه ج يكون مربع ا ه مساويا لضعف مربع ا ج
وايضا مربع ه ل مساو لضعف مربع ح ل اعني ج د فمربعا ا ه ه ل اعني

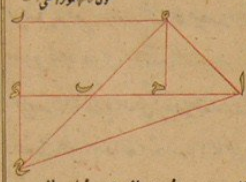
مربع ا ب بل مربعي ا د ه د اعني مربعي ا د ه ب معا مساويان لضعف مربعي
ا ج ج د وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نرسم مربعي ا د ه ب وهما ه د
د س ونصل ج ح مثل ج د ونصل ا ه ونخرج س ز الى ل و ح ف ج ه
موازيين لا د و ه ش ق لا ب ونبين ان مربعي ح ل د س متساويان
وان سطوح ه م ج ط ا ع ش ف
الاربعة متساوية وكذلك مربعات
ز ه ق ه ح ع ه ف
الاربعة وان مربعي ح ش ق ه
المشتملين على خمسة من هذه السطوح



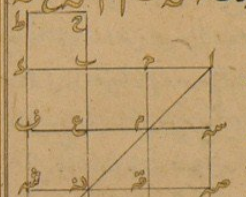
هما مربعا ا ج ج د والخمسة الباقية مساوية لها كل لنظيره والجميع مربعا ه د
د س فاذن مربعا ا د ه ب يساويان ضعف مربعي ا ج ج د وبوجه آخر
نعيد الخط ونفصل ه ج مثل ج د ونقول ا ج قسم على ه نصف سطح ا ج
في ج ه مع مربع ا ه يساوي مربعي ا ج ج ه و ج ه مثل ج د و ا ه مثل ه ب
نصف سطح ا ج في ج د مع
مربع ه ب يساوي مربعي ا ج ج د وبمثل مربعي ا ج ج د مشتركا فيصير
نصف سطح ا ج في ج د ومربعا ا ج ج د مربع ه ب اعني مربعي ا د ه ب
مساويا لضعف مربعي ا ج ج د كل خط نصف وزيد فيه خط
اخر على استقامته فمربعا الخط مع الزيادة والزيادة وحدها يساويان
ضعف مربعي نصف الخط وحده ونصف مع الزيادة مثلا ا ب نصف
على ج وزيد فيه ب د فمربعا ا د ب د يساويان ضعف مربعي ا ج
ج د ولنخرج عمود ج ه مثل ا ج ونصل ا ه ب ونخرج من د د موازيا
ا ه ومن ه ه موازيا ا ج د وملاقيا ا ب على ز ولما كانت زاويتا
د ز ه ج ه ز كقايمتين يكون زاويتا د ز ه ب ه ز اقل من قايمتين

نخرج

فنخرج ه ب ز د الى ان يتلاقيا على ح ونصل ا ح فلان في مثلثي ا ج ه
ب ج ه ضلعي ا ج ب ج مساويان لـ ج ه وزاويتي ج قايمتان يكون كل
واحدة من زاويتي ا ه ج ب ه ج
نصف قايمة وزاوية ا ه ب
قايمة ولما كانت زاوية د ج ه
قايمة وزاوية ز ه ج تمامها من



قايمتين فهي ايضا قايمة وبقي زاوية ج ه ز نصف قايمة وزاوية ه ز ج
قايمة فزاوية ز ج ه من مثلث ه ز ج ايضا نصف قايمة ويكون ضلعا
ه ز ج ز متساويين وبمثل ذلك نبين ان ضلعي ب ج ج د من مثلث
ب ج د متساويان ولتساوي ا ج ج ه يكون مربع ا ه مساويا لضعف
مربع ا ج وايضا مربع ه ج مساو لضعف مربع ه ز اعني ج د فمربعا
ا ه ه ج اعني مربع ا ب بل مربعي ا د ج ج اعني مربعي ا د ب د يساويان
ضعف مربعي ا ج ج د وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نرسم مربعي
ا د ب د وهما ه د ج ونصل ا د ومن ج ب ج د ب د موازيين
لـ ا ه ومن م ن م س ف ن ح ش موازيين لـ ا د ونبين ان مربعي
ح ش د متساويان وان مربعات ح س ب م م ص ع ق
الاربعة متساوية وكذلك سطوح
ع ف ن ق ه ن د الاربعة
وان ح س ف د المشتملين على
خمسة من هذه السطوح هما مربعا ا ج
ج د وان الخمسة الباقية مساوية
لها كل لنظيره والجميع مربعا ه د ج



فاذن مجموع مربعي ا د ب د يساوي ضعف مربعي ا ج و ج

آخر نعيد الخط ونقول ح ز خط قسم على ب فضعف سطح ح ب في ح ز
اعني ا ح في ح ز مع مربع ب ز يساوي مربعي ح ز اعني ا ح و ح ز
ونجعل مربعي ا ح ح ز مشتركا فيصير مربعا ا ز ب ز مساويين لضعف
مربعي ا ح ح ز ا ح ح ز ويمكن ان يعبر
عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال الخط ا ب
نصف على ح واخذ منه ب ز مايلي ب في احدى الجهتين فمربعا ا ز
ب ز يساويان ا ح ح ز ا ح ح ز ضعف مربعي ا ح ح ز
وقس البرهان عليه **نريد** ان نقسم خطا بقسمين يكون سطحه في
احدهما مساويا لمربع الآخر وليكن الخط ا ب فلنرسم عليه مربع ا ز ونصف
ا ح على ه ونصل ب ه ونخرج ه ا الى ان يصير ه ط مثل ه ب ونرسم
على ا ط مربع ا ح فينقسم الخط به على ط القسمة
المذكورة وانما ينقسم به لان جميع ه ا ا ب
اطول من ه ب اعني ه د ونلقي ه ا المشترك
فيبقى ا د اعني ا ط اقصر من ا ب فينقسم الخط
على ط وانما يكون القسمة هي المذكورة لان خط
ح ا نصف على ه وزيد فيه ا د فسطح ح د في د ا مع مربع ه ا يساوي مربع
ه د اعني ه ب اعني مربعي ه ا ا ب ولنلقي مربع ه ا المشترك فيبقى سطح
ح د في د ا اعني في د ح وهو سطح د ط مساويا لمربع ا ب وهو ا ز
ونلقي سطح ا ز المشترك يبقى مربع ز ح مساويا لسطح ط ز الذي هو سطح ط ز
اعني ح ز ا ب في ط ب فسطح ا ب في ط ب يساوي مربع ا ط وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نرسم مربع ا ز ونصف ب ز على ه
ونصل ح ا ونخرج ه د مثل ه ا ونصل ح د فينقسم الخط به على ح القسمة
المذكورة ونخرج ط موازيا لب ا و ح ا الى ان يلقاه على ط ومن ح ز

موازيا

موازيا لب ز فيكون سهما ط ح ح ز متساويين ونجعل ا ل مشتركا
فيصير سطح ط ل مساويا لمربع ا ز ثم نبين من
تنصيف ب ز على ه وزيادة ب د فيه ان سطح ز د في د ب مساو لمربع ا ز اعني
سطح ح ط المساوي لد د في ط ز ويظهر من
ذلك تساوي ط ز د ب اعني ط ا فيكون ط ح المساوي لح ز
اعني سطح ا ب في ح ب مربعا وهو مربع ا ح **كل مثلث**
منفرج الزاوية فان مربع وتر زاويته المنفرجة اعظم من مربعي ضلعيها
بضعف سطح القاعدة اعني الضلع الذي يقع عليه العمود الخارج
من احدى الباقيتين في القدر الذي يقع منه بعد اخراجه بين الزاوية
وموقع العمود وليكن المثلث ا ب ح والزاوية المنفرجة منه ا
ونخرج من ب عمود ب ز على ضلع ح ا المسمى بالقاعدة فيقع على نقطة
ز منه بعد اخراجه في جهة ا اذ لو وقع داخل المثلث او خارجه من
جهة ح لاجتمع في المثلث الحادث من العمود والقاعدة وضلع ب ا
قايمة ومنفرجة **نقول** فمربع ب ح اعظم
من مربعي ب ا ا ح بضعف سطح ا ح
القاعدة في ا ز الذي بين الزاوية وموقع
العمود وذلك لان ح ز مقسوم على ا
فمربعه يساوي مربعي ز ا ا ح وضعف سطح ز ا في ا ح ونجعل مربع ز ح
مشتركا فيصير مربعا ب ز ز ح اعني مربع ب ح مساويا لمربعي ب ز
ز ا اعني مربع ب ا مع مربع ا ح وضعف سطح ز ا في ا ح ويظهر ان
مربع ب ح اعظم من مربعي ب ا ا ح بضعف السطح المذكور وذلك
ما اردناه **كل مثلث** فمربع وتر زاويته الحادة اصغر من مربعي

ضلعيها بضعف سطح القاعدة في القدر الذي يقع منه بين الزاوية
وموقع العمود الخارج من احدى الباقيتين وليكن المثلث ا ب ج والزاوية
الحادة منه ب والعمود المخرج من ا على القاعدة وهي ضلع ب ج
هو ا د الواقع من الزاوية في جهة المثلث اذ لو وقع خارجا في الجهة
الاخرى لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن القاعدة ومن ضلع ا ب
قايمة ومنفرجة نقول فمربع ا ج اصغر من مربعي
ا ب ب ج بضعف سطح ج ب في ب د
وذلك لان ج ب مقسوم على د فمربعا ج ب
ب د يساويان ضعف سطح ج ب في ب د مع مربع ج د ونجعل
مربع ا د مشتركا فيصير مربعات ج ب ب د ا د اعني مربعي ج ب
ب ا مساوية لضعف سطح ج ب في ب د مع مربعي ج د د ا
اعني مربع ج ا ويظهر ان مربع ج ا اصغر من مربعي ج ب ب ا بضعف
سطح ج ب في ب د وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل
اختلاف وقوع لان زاوية ج ان كانت قايمة انطبق العمود على ضلع
ا ج وكان الواقع بين الزاوية وموقع العمود هو القاعدة نفسها وان
كانت منفرجة وقع العمود خارجا من جهة ج وكان الواقع اعظم من
القاعدة وان كانت حادة وقع العمود في المثلث والواقع بعض القاعدة
كما رسم في الكتاب ويمكن ان نعبر عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة
واحدة وهي ان يقال كل مثلث فان الفضل بين مربع وترزاويته التي
لا يكون قايمة وبين مربعي ضلعيها يكون بضعف سطح القاعدة فيما يقع
بين الزاوية وموقع العمود من خط القاعدة ثم نذكر البرهان المشترك
على قياسه نريد ان نعمل مربعا يساوي شكلا مفروضا
مستقيم الاضلاع وليكن الشكل ا فلنرسم سطحا قايم الزوايا مساويا له

وهو سطح ب ج د ه فان كان ب ه ه د متساويين فقد علمنا والا فلنخرج
ب ه الى ان يصير ه ز مثل ه د ونرسم على ب ز نصف دايرة ب ط ز
ونخرج د ه الى ط من
المحيط فه ط ضلع المربع
المطلوب وذلك لان
ب ز منصف على ح
ومقسوم على ه بمختلفين فسطح ب ه في ه ز مع مربع ح ه يساوي مربع ح ز
اعني مربع ح ط بل مربعي ح ه ه ط ولكن مربع ح ه المشترك يبقى سطح
ب ه في ه ز الذي هو سطح ب د اعني سطح ا مساويا لمربع ه ط وذلك
ما اردناه اقول وفي النسخ القديمة نورد المفروض مثلثا ولنا ان نعمل مثلثا
يساوي اي سطح مستقيم الاضلاع اتفق كسطح ا ب ج د ه مثلا وذلك
بان نقسمه الى مثلثات ا ب ج ا ج د ا د ه ونعمل اولا مثلثا يساوي
مثلثي ا ب ج ا ج د بان نخرج د ج ومن
ب ب ز موازيا لا ج الى ان يلقاه على
ز ونصل ا ز فلتساوي مثلثي ا ب ج
ا ز ج الكائنين على قاعدة ا ج وبين متوازيي
ا ج ب ز يكون جميع مثلث ا ز د مساويا لمثلثي ا ب ج ا ج د ثم نعمل
كذلك مثلثا آخر يساوي مثلثي ا ز د ا د ه الى ان يحصل مثلث يساوي
الشكل المفروض ثم لنا ان نعمل مربعا يساوي اي مثلث شئنا كمثلث
ا ب ج مثلا بان نخرج من عمود ا د
على ب ج ونخرجه الى ان يصير د ه
مثل نصف ب ج ونرسم على ا ه نصف
دايرة ا ز ه مثلا قايما ح ب على ز

ا ز فيتساوى ا ح ا ه لكونهما على قاعدة ا ز بين متوازيي ا ز ه ح
ونجعل ا ز مشتركا يكون جميع ا ز د ا ز ح اعني مثلث ا ح
مساويا لمثلثي ا ز ه ا ز د اي ا ب ج ا ج د فمثلث ا ح
مساو لسطح ا ب ج د ه وهو المطلوب

فذ هو ضلع المربع المطلوب لان مربعه يساوي سطح اه في كه
اعني في نصف ب ح المساوي للمثلث تمت المقالة الثانية

المقالة الثالثة خمسة وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل في آخرها

الحدود

الدواير المتساوية هي المتساوية الاقطار او المتساوية الخطوط الخارجة من المركز الى المحيطات والخط المماس للدايرة هو الذي يلقاها ولا يقطعها وان اخرج في جهتيه (اعني القصاني الاتفاق) والدواير المتماسة هي التي تتلاقى ولا تتقاطع والخطوط المتساوية الابعاد من المركز هي التي يتساوى الاعمدة الواقعة عليها من المركز والذي بعده اعظم هو الذي يكون عموده اطول وقطعة الدايرة شكل يحيط به خط هو قاعدتها وقوس ما هي بعض المحيط وزاوية القطعة هي التي يحيط بها ذلك الخط والقوس (الذي هو القاعدة) والزاوية التي في القطعة هي التي يحيط بها خطان يخرجان من طرفي قاعدة القطعة ويتلاقيان على اي نقطة تفرض من قوسها والزاوية التي يحيط بها خطان يخرجان من نقطة ما على المحيط ويجوزان قوسا منه يقال لها التي على تلك القوس وقطاع الدايرة شكل يحيط به خطان يخرجان من المركز وقوس ما يجوز انها من المحيط والقطع المتشابهة من الدواير هي التي تقبل زوايا متساوية وفي بعض النسخ والقطع المتساوية هي التي زواياها متساوية

الاشكال فيد ان نجد مركز دايرة كدايرة ا ب فنعلم على محيطها نقطتي ج د كيف اتفق ونصل ج د ونتنصفه على ه ونخرج من ه عليه عمود ه ا قاطعا للمحيط في الجهتين على ا ب ونتنصف ا ب على ح فهو المركز والا فليكن المركز ط ونصل ط ج ط د ط ه مثلثا ط ج ه ط د ه متساويا الاضلاع النظاير فزاويتا ط ه ج ط ه د منه متساويتان بل قايمتان وكانت زاويتا ا ه ج ا ه د قايمتين

هذا خلف

هذا خلف فاذن لا مركز غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد تبين منه انه لا يتقاطع وتران على قوايم ويتنصف احدهما الاخر الا ويجوز احدهما بالمركز وبعبارة اخرى لا يخرج عمود من منتصف وتر الا ويمر على المركز اقول وان فرض المركز على ا ب غير نقطة ح كنقطة د كان الخلف من جهة اخرى وهي انتصاف الخط في موضعين هما ح د كل خط وصل بين نقطتين على المحيط اي كل وتر فهو يقع داخل الدايرة مثلا في دايرة ا ب وصل بين نقطتي ج د بخط ج د فج د يقع داخلا والا فليقع خارجا او منطبقا على المحيط و ليكن اولا خارجا كخط ج ه د وليكن المركز ز ونصل ج ز د ز ونعلم على ج ه د نقطة ه كيف وقعت ونصل د ب ه فلتساوي زاويتي ز د ه ز ج ه من مثلث ز د ه ج المتساوي الساقين وكون خارجة ز ه د اعظم من داخلة ز ج ه يكون زاوية ز ه د اعظم من زاوية ز د ه ويلزم ان يكون وتر ز د اعني ز ب اطول من وتر ز ب ه هذا خلف وبمثله نبين ان ج د لا ينطبق على المحيط فهو اذن يقع داخله وذلك ما اردناه كل وتر خرج اليه من المركز خط فان نصفه فهو عمود عليه وان كان عمودا عليه فهو قد نصفه مثلا في دايرة ا ب خرج الى وتر ج د من مركز ز خط ز ه وقد نصف ج د على ه فهو عمود عليه وذلك لانا ان وصلنا ز ج ز د كانت في مثلثي ز ج ه ز د ه لتساوي اضلاعهما

وكذلك يدفع على ج غير نقطة ه فيلزم انتصاف ج د في نقطتين

النظاير زاويتا ه ح د ه ك متساويتين
بل قايمتين وايضا ليكن د ه عمودا على ح ك
نقول فهو قد نصف ح ك على ه وذلك
لتساوى زاويتى د ح ه د ك ه وكون
زاويتى ه قايمتين وضلع د ه مشتركا وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر لو نصف د ه وتر ح ك ولم يكن عمودا فليكن العمود الخارج
من ه هو ح واذن قد تقاطع ح ح ك ك
على قوايم من غير ان يمر احدهما بالمركز هذا
خلف ولو كان عمودا ولم ينصف فليكن
المنتصف ط ونخرج منه ط ك موازيا
لـ د ه فيكون ايضا عمودا على ح ه ولزم الخلف الاول كل وترين
يتقاطعان فى دايرة على غير مركزها فليس
يمكن ان يتناصفا مثلا كوترى ح ك ه د
المتقاطعين على ح فى دايرة ا ب
والمركز ط وذلك لانا ان وصلنا ط ح
كان عمودا عليهما معا فكانت زاويتا ط ه ط ح القايمتين متساويتين
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
نخرج من ح عمود ح ك على ح ك وعمود
ح ل على ه د فيجب ان يمرا بالمركز معا لانهما
من منتصف وترين فاذن المركز هو ح وقد
فرض غيره هذا خلف لا يمكن
ان يكون للدايرتين المتقاطعتين مركز واحد مثلا كدايرتى ا ب
ح ك والا فليكن ه مركزهما ونصل ه ا ونخرج ه د كيف اتفق

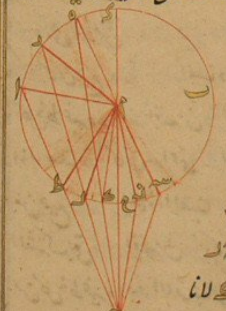
ونصف احدهما الآخر

فيكون

فيكون ه د ه ك متساويين لكون كل واحد منهما مساويا لـ ه ا هذا
خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما
اردناه اقول وبوجه اخر نخرج
ك د الى ح ط فيكون ه د الذى
هو اقصر من ه ك اعنى ه ح مساويا
لـ ه ط الذى هو اطول من ه ح هذا خلف لا يمكن ان يكون
للدايرتين المتماستين مركز واحد مثلا
كدايرتى ا ب ا ح والا فليكن مركزهما ك
ونصل ك ا ونخرج ك ح ب كيف اتفق فيكون
ك ح ك ب متساويين لكون كل واحد منهما
مساويا لـ ك ا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
كل نقطة فى دايرة غير مركزها يخرج منها خطوط الى المحيط فاطول
الخطوط المار بالمركز واقصرها تمام القطر منه والاقرب الى الاطول
اطول من الابعد وخطان عن جنبتيه فقط متساويان وليكن الدايرة
ا ب والمركز ط والنقطة المذكورة ه ولنصل ه ط ونخرجه الى
ح والى ك ومن ه ه د ه ح ه ا فـ ه ح اطول من ه د لانا اذا وصلنا
ط د كان جميع ه ط ط د المساوى لـ ط ح اطول من ه د وكذلك من
كل خط غيره و ه ك اقصر من ه ا لانا
اذا وصلنا ط ا كان سواعنى ط ك اقصر
من جميع ط ه ه ا فاذا القينا ط ه
المشترك بقى ه ك اقصر من ه ا وكذلك
من كل خط غيره و ه د الاقرب من ه ح
اطول من ه د لانا اذا وصلنا ح ط ط د كان فى مثلثى ه ط د ه ط ح

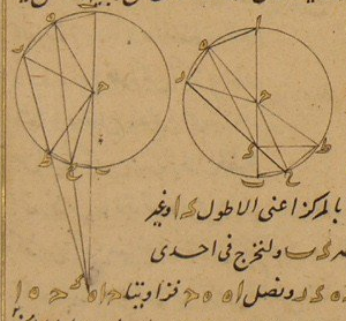
ضلعا ط د ط ح متساويان وضلع ط ه مشترك وزاوية ه ط د اعظم
من زاوية ه ط ح فقاعدة ه د اطول من قاعدة ه ح وكذلك في غيرهما
واذا جعلنا زاوية ه ط ب مساوية لزاوية ه ط ا ووصلنا ه ب
كان مساويا لـ ه ا الان في مثلثي ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترك
وضلعي ط ب ط ا متساويان وكذلك زاويتا ه ط ب ه ط ا ولا
يساويهما غيرهما كـ ه ك لانا اذا وصلنا ك ط كان مثلثا ك ط ه ب ط ه
متساوي الاضلاع النظاير فكانت زاويتا ك ط ه ب ط ه متساويتين
هذا خلف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه

كل نقطة خارجة من دايرة تخرج منها خطوط الى محيطها قاطعة اياها
وغير قاطعة فاطول القاطعة هو المار بالمركز والاقرب اليه اطول من
الابعد واقصر المنتهية غير القاطعة هو الذي على استقامة المركز والاقرب
اليه اقصر من الابعد وخطان عن جنبتيهما فقط متساويان وليكن
الدايرة ا ب والنقطة ح والمركز م ونصل ح م ملاقيا للمحيط على ج
ونخرج ح ه ح د ح ا فـ ح ك اطول من ح ه لانا اذا وصلنا م ه كان جميع
ح م م ه اعني ح م ك اطول من ح ه وكذلك كل خط غيره وايضا ح ه
اطول من ح د لانا اذا وصلنا م د



كان في مثلثي ح م ه ح م د ضلع
ح م مشتركا وضلعا م ه م د
متساويين وزاوية ح م ه اعظم
من زاوية ح م د فقاعدة ح ه
اطول من قاعدة ح د وكذلك في ح د
ح ا وايضا ح ج اقصر من ح ك لانا
اذا وصلنا م ك كان ح م اقصر من جميع ح ك ك م فاذا التقيا ح

م ك المتساويين بقي ح ج اقصر من ح ك وكذلك من كل خط غيره وايضا
ح ك اقصر من ح د لانا اذا وصلنا م د كان جميع م ك ك ح اقصر من جميع
م د د ح وبقي بعد اسقاط م ك م د ح ك اقصر من ح د وكذلك
في ح د ح ط واذا جعلنا زاوية ح م ن مثل زاوية ح م ك ووصلنا
ح ن كان مساويا لـ ح ك لكون ح م في مثلثي ح م ن ح م ك مشتركا
وم ن م ك متساويين وكذلك الزاويتان بينهما ولا يساويهما غيرهما
كـ س لانا اذا وصلنا م س كان في مثلثي ح م ك ح م س زاويتا ك ح م
س م ح متساويتين لتساوي الاضلاع النظاير وكانت زاوية ك ح م
مساوية لزاوية ن م ح فيكون زاويتا س م ح ن م ح متساويتين
هذا خلف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه **اقول**
ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال
كل نقطة ليست بمركز دايرة يخرج منها خطوط الى محيطها فاطول الخطوط
هو الذي يمر بالمركز بعد خروجه من النقطة وقبل انتهايه الى المحيط واقصرها
هو الذي لا يمر به ويكون على استقامته والاقرب من الاطول اطول
ومن الاقصر اقصر ولا يتساوى منها الا اثنان عن جنبتيها وقس عليه
البرهان **وللبيان**



وجه اخر وليكن
الدايرة ا ب
والمركز ح والنقط
ك والخارج المار بالمركز اعني الاطول ك ا وغير
المار اعني الاقصر ك ب ولنخرج في احدى
جنبتي الاطول ك ه ك د ونصل ا ه ه ح فزاويتا ح ا ه ح ه ا
متساويتان وزاوية ك ه ا اعظم من زاوية ك ه ا فوتر ك ا اطول من

وتر ك د وايضا نصل ه د د ح فزاويتا ح ه د
ح د ه متساويتان وزاوية ك د ه اصغر من
احديهما وزاوية ك ه ا اعظم فوتر ك ا اطول من

وتر ك د وليكن في احدى جنبتي ك ب الاقصر ك ح ك ط ونصل ب ح
ح ه فزاويتا ه ب ح ه ح ب متساويان وزاوية ك ح ب
اصغر من زاوية ك ب ح فاذن ب اقصر من ح ح وبمثله نبين ان
ح ح اقصر من ك ط وظاهر انا اذا عملنا عن الجنبتين زاويتين متساويتين
تساوي خطاهما ولا يساويهما غيرهما لامتناع تساوي اثنين يقعان
في جنبة واحدة **كل نقطة** في دايرة خرج منها الى المحيط خطوط
متساوية فوق اثنين فهي مركزها وليكن الدايرة ا ب والنقطة ح
والخطوط المتساوية ح ب ح د ح ه
ونصل ب د ب ه ونتصفهما على ح ح
ونصل ح د ح ح ففي مثلثي ح ب د
ح د ذاويتا د متساويتان بل قايمتان

لتساوي الاضلاع النظاير فح د عمود على ب د منصف فهو مارّ بالمركز
ونخرجه في الجهتين الى ا ط من المحيط ونبين ايضا ان ح ح مارّ بالمركز ونخرجه
الى ك ل فا ط ك ل مارّان بالمركز ولا يمكن ان يمرّا بنقطة غير ح
فهي المركز لا غير **قال** ثابت وفي بعض النسخ له وجه اخر وليكن
الدايرة ا ب ح د والنقط ه والخطوط
ه ا ه د ه ح فلو لم يكن المركز ه لكان
مثلا ط ونصل ه ط ونخرجه الى ب ح
من المحيط فيكون ه ب اطول الخطوط
الخارجة من ه وقد تساوى عن جنبتيه خطوط خارجة عنها متساوية
اكثر من اثنين هذا خلف فاذن الحكم ثبت وذلك ما اردناه
لا تتقاطع دايرتان على اكثر من نقطتين والا فليتقاطع دايرتا
ا ب ح د على نقطة ه ح ط ونصل ه د ح ونتصفهما على ك ل

ونخرج

ونخرج منهما عمودي ك ح ك ل الى ح ب
فهما يران بكل واحد من المركزين لكونهما
عمودين منصفين لوتري قوسي ه ب د
د ب ح من دايرة ا ب ولوتري قوسي
ه ح د د ح ح من دايرة ك ح فاذن
المركزان واحد وهو نقطة ك هذا
خلف وفي بعض النسخ له وجه اخر اورده ايضا ثابت فليكن
مركز احدى الدايرتين ك ونصل ك ا ك ب ك ح فهي متساوية
لكونها خارجة من مركز ك الى محيط دايرة
لكنها خطوط متساوية فوق اثنين
خرجت من نقطة ك في الدايرة الاخرى
الى محيطها فك ايضا مركز الدايرة
الاخرى هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **لا تتماس**
الدايرتان بمركزي الدايرتين المتماستين يمرّ بنقطة التماس وليكن دايرتا
ا ب ا ح متماستين على ا ومركزاهما ه د ونصل ه د ونخرجه
فان امكن ان لا
يمرّ بـا فليقطع
الدايرتين على
ح ط ونصل
ه ا ه د فان كان التماس من داخل كان ه د ه ا معا اطول من
ه ا لكن ه د ه ا معا يساويان ه ط وه ا يساوي ح ه فه ط
الجزء اعظم من ح الكل هذا خلف وان كان من خارج كان ه ا
ه د معا اطول من ه د لكنهما يساويان ح ط الجزء فهو اعظم

من ه ز الكل هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول**
وبوجه اخر ز ليست بمركز دايرة اب وقد خرج منها الى محيطها زا
زح وزج منها على استقامة المركز وغير ما ربه فهو اقصر من زا اعني
زط هذا خلف **لا يتماس** دايرتان الا على نقطة واحدة والا
فليتماس دايرتا اب حد اما على نقطتي حد من داخل ونصل
بين مركزيهما وهما ه ز ونخرجه فيمر بنقطتي حد لما مر ويكون ه ح اعني
ه د اقصر من ز ح اعني ز د هذا خلف واما على نقطتي اب من
خارج ونصل وتر
اب فوقع داخل
احدى الدايرتين
وخارج الاخرى
هذا خلف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر لما كان ه مركز دايرة
اب ز ليس بمركز له فز ح اطول من ز د ولكن لكون ز مركز دايرة
حد هما متساويان هذا خلف وايضا ليكن ح مركز دايرة حد
من خارج فلو وصلنا ه ح يمر باو ب معا فاخاط خط مستقيم واحد
بسطح هذا خلف **ابعاد** الاوتار المتساوية في الدايرة الواحدة
من مركزها متساوية والاوتار التي ابعادها منه متساوية فهي متساوية
وليكن الدايرة اب والوتران المتساويان حد ه ز والمركز ح
ونخرج من ح عليهما عمودي ح ط ح ك فهما
متساويان وذلك لانا اذا وصلنا ح ز
ح د ح ه ح ز كانت الزوايا النظاير
من مثلثي ح حد ح ه ز متساوية

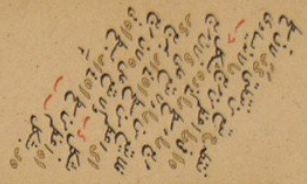
لتساوي

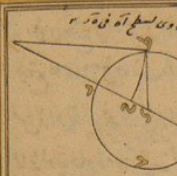
لتساوي الاضلاع النظاير وكان في مثلثي ح ط ح ك لتساوي
زاويتي ح ه وكون زاويتي ط ك قائمتين وتساوي ضلعي ح ح ه
ضلعي ح ط ح ك متساويين وايضا ليكونا متساويين نقول فوتر
حد ه ز متساويان وذلك لانا اذا القينا مربعي ح ط ح ك المتساويين
من مربعي ح ح ه المتساويين بقي مربعا ط ه ك متساويين فهما
متساويان وضعفاهما اعني حد ه ز متساويان وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر ان كان حد ه ز متساويين ولم يكن ح ط مساويا
ح ك فليكن ح ط اطول ويكون زاوية ح اعظم من زاوية ه وكذلك
زاوية ك من زاوية ز فيبقى زاوية ح ك اصغر من زاوية ه ز
والساقان متساويان فيلزم ان يكون قاعدة حد المساوي له ز
اقصر منه هذا خلف وايضا بينين بالخلف عكسه وهو فرض اختلاف
ط ك ز ليلزم اختلاف مربعيهما مع تساوي مربعي ح ط ح ك فيلزم
اختلاف ح ح ز مع وجوب تساويهما **اطول** الاوتار في
الدايرة قطرها والاقرب الى المركز اطول من الابعد فليكن الدايرة
اب والقطر حد ه ز اقرب الى المركز من ح ط والمركز ك ونخرج
منه عمودي ك ل ك م فيكون ك ل اقصر ونفصل من ك م مثله وهو
ك ن ونخرج ل ن ونرسم ح س
موازيا لح ك فس ح يساوي ه ز و
نصل ك س ك ح ك ط فجميع
ك س ك ح اعني حد اطول من
س ح اعني ه ز وايضا في مثلثي
س ك ح ح ك ط اضلاع ك س ك ح ك ح ك ط متساوية وزاوية
ح ك س اعظم من زاوية ط ك ح فس ح اعني ه ز اطول من ح ط

وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ليكن الدايرة ا ب والقطر ج د
والمركز ه و ب ج وترموازيا لـ ج د ونخرج من ج عمودا عليه فلا يمكن ان
يقع على د لانا ان وصلنا ه د كانت زاويتا ج د من مثلث ه ج د
المتساويتان قايمتين وايضا لكانت كل واحدة من زاويتي ج د ج
ه د ج قايمة ولا ان يقع فيما بين د ج ج ط لان زاوية ط ه ج حينئذ
يكون قايمة واذا وصلنا ه ط واخرجناه
الى ز ووصلنا ج ز كانت زاوية
ه ج ز اعني ه ج ز اكبر من قايمة
و ه ج ط اصغر من ج ط ه القايمة
واكبر من ه ج ز الذي هو اكبر من قايمة
هذا خلف فلا محالة يقع خارجا كـ د وهكذا من ز يقع على م ويكون
ج ز اعني ل م اكبر من ج ح وبمثله نبين ان ب ج اطول مما هو بعد منه
ان كان موازيا له والا رسمنا وترا موازيا لـ ب ج ومساويا للابعد
المفروض وبينا الحكم فيه فيتبين في الابعد **العمود** الخارج
من طرف القطر يقع خارج الدايرة ولا يقع بينه وبين المحيط خط اخر مستقيم
ويكون زاوية نصف الدايرة اعظم من كل حادة مستقيمة الخطين والتي
يحيط بها المحيط والعمود اصغر وليكن الدايرة ا ب والقطر ج د ولنخرج
من ج عمودا فان دخل الدايرة فلنخرج منها على ا ونصل ه ا فيكون
زاويتا ه ج ا ه ا ج المتساويتان قايمتين
هذا خلف فهو يقع لا محالة خارجا وهو
عمود ج د ولا يقع بينه وبين المحيط خط
والا فليقع ج ح ونخرج من ه عليه عمود
ه ط فلا ينطبق على ه ج لانه ليس بعمود على ج ح ولا يقع في جهة ب

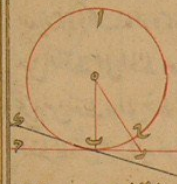
والا

والا لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن ج ح ومن القطر قايمة ومنفرجة
فيقع لا محالة في جانب ا ويكون في مثلث ه ط ج زاوية ط ج اعظم
من زاوية ج فوتر ه ج اعني ه ج اطول من ه ط هذا خلف فاذن
لا زاوية حادة مستقيمة الخطين اعظم من زاوية ا ج ه ولا اصغر
من زاوية د ج ا والا لا يمكن وقوع خط بين العمود والمحيط وقد
تبين مع ذلك ان العمود الخارج من طرف القطر يكون مماسا
للدايرة وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر قد مر ان العمود الخارج
من النقطة الى الخط هو اقصر الخطوط الخارجة منها اليه فكل خط
يخرج من نقطة ه الى خط ج د يقع خارج الدايرة لكونه اطول من نصف
القطر فاذن ج د لا يدخل الدايرة **وايضا** كل خط وقع بين عمود ج د
وقطر ج ح انما يقع داخل الدايرة لان العمود الخارج اليه من ه يكون
اقصر من نصف القطر لمثل ذلك فاذن لا خط يقع بين ج د والمحيط
نريد ان نخرج من نقطة الى دايرة خطا يماسها مثلا من نقطة ا
الى دايرة ب ج وليكن مركزها د ونرسم على د ا بعد د ا دايرة ا ه
ونصل ا د قاطعا لمحيط ب ج على
ز ومن ز عمود ز ح على ا د ونصل
ح د قاطعا لمحيط ب ج على ط
ونصل ا ط فهو مماس لدايرة ب ج
وذلك لان في مثلثي ا ط د
ح ز د ضلعي ا د د ط مساويان لضلعي ح د د ز وزاوية د
مشتركة فزاوية ا ط د مساوية لزاوية ح ز د القايمة فهي قايمة
مثلها فا ط العمود على قطر ج د ط مماس وذلك ما اردناه **اقول**
وبوجه آخر نصل ا د ونخرجه الى ه ونعمل مربعا مساويا للسطح ا ه

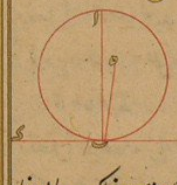




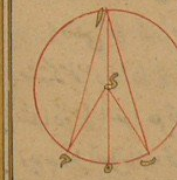
في ا د ونفصل من ا ه ا ح مثل ضلعه ونصل الساوي بسطح آه في ه د
ونرسم على ا ببعد ا ح دايرة ح ط ونصل
ا ط فهو المماس وذلك لان ضرب ه ا
في ا د اعني مربع ط ا مع مربع ه د اعني
مربع ه ط مساو لمربع ه ا فزاوية ا ط ه قايمة فا ط مماس
اذا وصل بين المركز ونقطة التماس بخط كان عمودا على الخط المماس



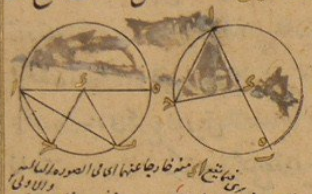
وليكن الدايرة ا ب والخط المماس ح د
والمركز ه ونقطة التماس ب ونصل ه ب
فهو عمود على ح د والا فليكن العمود ه د
ويكون اقصر من ه ب اعني ه ح هذا
خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
لو لم يكن ه ب عمودا على ب ح فلنخرج من ب على ه ب عمود
ب ط ك فهو ايضا مماس وقد وقع بينه وبين المحيط في احدى جهتيه
ب ح او ب د هذا خلف اذا خرج من نقطة التماس عمود
على الخط المماس فهو يمر بالمركز وليكن الدايرة



ا ب والخط ح د ونقطة التماس ب
والعمود ب ا وذلك لانه لو لم يمر بالمركز
لكان المركز مثلا نقطة ه ونصل ه ب
فكان عمودا و ا ب عمود هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
زاوية المركز ضعف زاوية المحيط

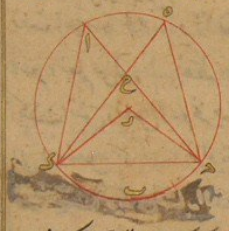


اذا كانتا على قوس واحدة مثلا في دايرة
ا ب التي مركزها د زاوية ب د ح ضعف
زاوية ب ا ح وذلك لانا اذا وصلنا



ا د واخرجناه الى ه كانت زاوية ب د ه المساوية لزاويتي ح د ا
د ا ب المتساويتين ضعف زاوية ب ا ه وكذلك زاوية ه د ح
ضعف زاوية ح ا ه فيحصل زاوية ب د ح ضعف زاوية
ب ا ح وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقع لان
ا د يقع اما بين ضلعي
ا ب ا ح كما في الاصل
او منطبقا على احدهما
او خارجا عنهما هكذا

والكل ظاهر مما مر وقد استعمل فيه مقدمة تبين في احد شكلي ا ه
من المقالة الخامسة الزوايا الواقعة في قطعة واحدة متساوية
مثلا كزاويتي ح ا د ح ه د الواقعتين في قطعة ح ه ا د من دايرة



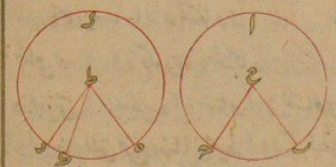
ا ب وليكن المركز د ونصل
د ح د ه فلان زاوية ح د ه
ضعف كل واحدة من الزاويتين
كونان متساويتين وذلك ما اردناه
اقول هذا اذا كانت القطعة
اكبر من نصف الدايرة اما اذا لم تكن كذلك فلا يتبين الحكم بهذا الوجه
اذ لا يكون هناك زاوية مركزية على قوس ح د ه والوجه فيه ان نبين
ان زاويتي ح ا د ح ه د الواقعتين في قطعة ح ه د ا التي هي
اكبر من النصف متساويتان ومتقابلتا ح متساويتان فيبقى في
مثلثي ا ح د ه ح د زاويتا د ا ح د ح ه متساويتين
بكل متقابلتين من زوايا ذي اربعة اضلاع تقع في دايرة فهما
معادلتان لقايمتين مثلا كزاويتي ب ا د ح د من ذي اربعة

اضلاع اب حد الواقعة فى دايرة اح وذلك لانا اذا وصلنا
اح ب د كانت زاويتا د اح
د ب ح الواقعتان فى قطعة
د اب ح متساويتين وكذلك
زاويتا ب اح ب د ح الواقعتان
فى قطعة ب اد ح فجميع زاوية
د اب يساوى مجموع زاويتى د ب ح ب د ح ونجعل
زاوية ب ح د مشتركة يصير مجموع زاويتى د اب ب ح د
المتقابلتين مساويا لمجموع زوايا مثلث ب د ح المعادلة لقائمتين
وذلك ما اردناه **لا يمكن** ان يقع على خط واحد فى جهة واحدة
قطعتان متشابهتان احديهما اعظم من الاخرى والا فليقع على اب
قطعتا اح ب اد ب و اك ب
اعظم ونعلم على اح ب نقطة ه
كيف اتفق ونصل اه ونخرجه
الى د ونصل ب ه ب د فزاويتا اه ب ادب الخارجة والداخلة
متساويتان لتشابه القطعتين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه **القطع** المتشابهة الكائنة على خطوط متساوية متساوية
مثلا كقطعتى اه ب ح د د المتشابهتين الكائنتين على اب
ح د المتساويتين
وذلك لانا اذا توهمنا
تطبيق اب على
ح د والقطعة على القطعة وجب ان ينطبق عليه متساوية والا لوقع
مثل قطعة ح ج د واذن لقام قطعتا ح د د ح ج د المتشابهتين

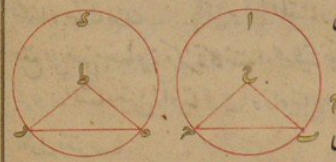
على

على ح د واحديهما اعظم هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
فريد ان نتمم دايرة قطعة كقطعة اح ب فلنتصف خط اب
على د ونخرج من د على د اعمود د ح ونصل اح ونرسم على ا من اح
زاوية ح اه مثل زاوية اح ه ونخرج
اه ح د الى ان يلتقيا على ه فه
مركز الدايرة المطلوبة لانا اذا وصلنا
ب ه كان مساويا لا ه لتساوى
ضلعى ب د د ا وكون د ه مشتركا
وزاويتى د قايمتين و اه مساو لحه ه لتساوى زاويتى اح ه
ح اه فه التى خرج منها الى محيط اح ب خطوط ه ا ه ح ه ب
المتساوية مركزه وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل اختلاف
وقوع لان اه
اما ان تقع خارجا
من القطعة او
منطبقا على اد
وتحده و د او داخلا فى القطعة والاول مورد فى الاصل والباقيان
هكذا وهما ظاهران **الزوايا** المتساوية فى الدواير المتساوية
تقع على قسى متساوية مركزية كانت او محيطية فليكن فى دايرتى اح
د ه ب المتساويتين زاويتا ا د او زاويتا ح ط متساويتين
نقول فقوسا
ب ح ه ب د متساويتان
وذلك لانا اذا وصلنا
وترى ب ح ه ب

كانا متساويين لتساوي اضلاع ح ب ح ح ط ه ط د وزاويتي
ح ط وكانت قطعتا ب ا ح ه ى د المتشابهتين القائمتين على خطين
متساويين متساويتين فيبقى القوسان من الدايرتين المتساويتين
متساويتين وذلك ما اردناه **الزوايا** التي تقع على قسي
متساوية من دوايرمتساوية متساوية مركزية كانت او محيطية
فليكن قوسا ب ح ه د من دايرتي ا ب ح ى ه د المتساويتين
متساويتين وقد
وقعت عليهما زاويتا
ح ط المركزيتين
نقول فهما متساويتان



والا لا اختلفا ونعمل زاوية ه ط ى مساوية لزاوية ح فيكون قوس
ه ى مساوية لقوس ب ح اعني لقوس ه د هذا خلف فالحكم ثابت
ويتبين من ذلك حال المحيطية وذلك ما اردناه **قسي الاوتار**
المتساوية في الدوايرالمتساوية متساوية عظميات كانت او صغريات
فليكن وترا ب ح ه د في دايرتي ا ب ح ى ه د المتساويتين
متساويتين نقول فقوسا ب ح ه د او قوسا ب ح ه د
متساويتان وليكن
المركزان ح ط
ونصل ح ب ح ح
ه ط د فزاويتا

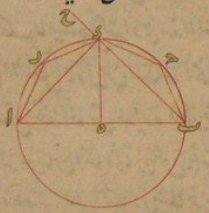


ح ط من مثلثي ح ب ح ه ط د متساويتان لتساوي اضلاعهما
النظاير فالقوسان المذكورتان متساويتان وذلك ما اردناه
اوتار القسي المتساوية من الدوايرالمتساوية متساوية فليكن

قوسا

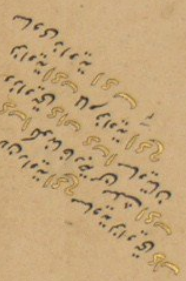
قوسا ب ح ه د من دايرتي ا ب ح ى ه د المتساويتين متساويتين
نقول فوترا ب ح ه د متساويان وليكن المركزان ح ط ونصل باقية
اضلاع مثلثي ح ب ح ه ط د المتساوية لتساوي الدايرتين ويكون
زاويتا ح ط متساويتين لتساوي القوسين فيكون القاعدتان اعني
ب ح ه د متساويتين وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم
نريد ان ننصف قوسا كقوس ب ا ح فنصل ب ح وننصفه
على ى ونخرج منه عمود ى ا فهو ينصفهما
على ا وذلك لانا اذا وصلنا وترى
ب ا ح ا كانا متساويين لتساوي

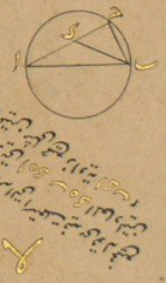
ب ى ى ح وكون ى ا مشتركا وزاويتي ى القائمتين متساويتين
فكانت قوساهما اعني قوسي ب ا ح ا متساويتين وذلك ما اردناه
كل زاوية في قطعة فهي قائمة ان كانت القطعة نصف دايرة
وحادة ان كانت اعظم من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر
وكل زاوية قطعة فهي منفرجة ان كانت القطعة اعظم من النصف
وحادة ان لم تكن اعظم فليكن قطعة ا ى ب نصف دايرة ا ب ح
والمركز ه ولنعلم عليها ى كيف اتفق ونصل ى ب ى ا نقول فزاوية
ا ى ب الواقعة فيها قائمة وذلك لانا اذا وصلنا ى ه كانت
زاوية ا ه ى الخارجة من مثلث ه ى ب مثلي زاوية ه ى ب لتساوي
ضلعي ه ى ه ب وزاوية ب ه ى
مثلي زاوية ه ى ا لذلك ايضا
فجميع زاويتي ا ه ى ب ه ى



المعادلتين لقائمتين مثلي جميع
زاوية ا ى ب فهي قائمة وبرهان

آخر لما كانت زاويتا ب د من مثلث ه د ب متساويتين
وزاويتا د ا من مثلث ه د ا متساويتين كان جميع زاويتي ب ا
من مثلث ا د ب مساويا لجميع زاوية ا د ب فهي لكونها نصف
زوايا المثلث قايمة وبوجه آخر نخرج ه د الى ح فزاوية ا د ح
تساوي زاوية ا د ب المساوية لجميع زاويتي د ا ب د ا
لما مر فا د عمود على ب ح وايضا قطعة ا ب ح د اعظم من النصف
والواقعة فيها زاوية ا ب د او مايساويها وهي حادة وايضا
نعلم على قوس ا د نقطة ه كيف اتفق ونصل ا ه د ه فزاوية ا ه د
من ذي اربعة اضلاع ا ه د ب الواقعة في الدايرة هي تمام مقابلتها
التي هي زاوية ب الحادة من قايمتين منفرجة وهي الواقعة
في قطعة ا ه د التي هي اصغر من النصف وايضا زاوية ا ه د الخط
و ه ح القوس التي هي زاوية قطعة اكبر من النصف منفرجة لكونها
اكبر من زاوية ا د ب القايمة وزاوية ا ه د الخط و ه ح القوس التي
هي زاوية قطعة ليست اكبر من النصف حادة لكونها اصغر من زاوية
ا د ح القايمة وذلك ما اردناه اقول وبالعكس اذا كانت زاوية
د من مثلث ا ب د قايمة ورسمنا على ا ب نصف دايرة مرتبقطة د
والا لاخرجنا ا د الى المحيط ووصلنا بينه وبين ب فكانت
الخارجة والداخلة من المثلث الحادث قايمتين هذا خلف وهذا
العكس مما يستعمل كثيرا وفي هذا الشكل ايضا استعمل مقدمة تبين
في الشكل الاول من المقالة الخامسة اذا خرج من نقطة
تماس الخط المماس للدايرة خط يفصل الدايرة الى قطعتين
فالزاويتان الحادثتان عن جنبيه تساويان اللتين تقعان في
القطعتين على التبادل مثلا خرج من نقطة ب من خط ه د المماس

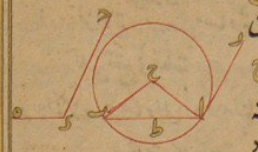




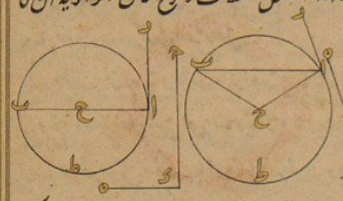
لدايرة

لدايرة ا ح عليها خط ب ه على نقطة ب وفصل الدايرة الى قطعتي ب ا ح ب
ه ب فزاوية ه ب د مساوية للتي تقع في قطعة ب ا ح ب وزاوية
ه ب ه للتي تقع في قطعة ه ب ط وذلك لانا اذا وصلنا بين ب
و ح المركز واخرجناه الى ا ووصلنا ا د كانت كل واحدة من زاويتي
ا د ب ا ب د قايمة وكل واحدة
من زاويتي د ا ب الواقعة في القطعة
و د ب د تمام زاوية د ب ا
القايمة فهما متساويتان ولنعلم
ط في قطعة ه ب ط كيف اتفق ونصل
ط د ط ب فزاوية ه ب ط الواقعة فيها تمام زاوية د ا ب اعني
زاوية د ب د لقايمتين فهي مساوية لزاوية د ب ه لانها ايضا تمام زاوية
د ب د لقايمتين وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نخرج من ب
و ح موازيا لـ د ه ونصل ح ب ح ا الى ك ف ب ك العمود على د ه
عمود على و ح ومنصف اياه لكونه
مارا بالمركز ولان د ك ك ح
متساويتان و ب ك العمود مشترك
يكون زاويتا ب ح ب ح د
متساويتين وزاوية ب و ح مبادلة
لزاوية ب د ك فزاوية ب ح ب الواقعة في القطعة مساوية لزاوية
ب د ك نريد ان نعمل على خط محدود قطعة تقبل زاوية
مفروضة وليكن الخط ا ب والزاوية ح د ه فنرسم على ا من الخط
زاوية تساويها وهي زاوية ب ا د ومن ا عمود ا على د ا وهو ا ح
وعلى ب من خط ا ب زاوية ا ب ح مثل زاوية ب ا د ونخرج

اج وح الى ان يلتقيا على ح
تكون كل واحدة من الزاويتين
اقل من قايمة ونرسم على مركز ح
وببعد ح ا دايرة اب فقطعة
اطب هى المطلوبة لان ط العمود



على اج مماس وقد خرج من نقطة تماسه اب فنفصل الدايرة القطعتين
احدهما اطب القابلة لزاوية ب ا اعنى زاوية ح ى ه وذلك
ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان الزاوية ان كانت
منفرجة وقع
عمود اج فيما بين
ا د ا ب كما فى
الاصل وان

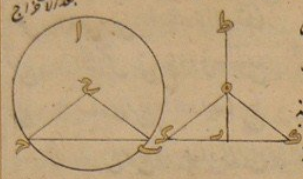


كانت حادة وقع خارجا عنهما وان كانت قايمة انطبق على اب هكذا
والكل ظاهر فريد ان نفصل من دايرة قطعة تقبل زاوية
مفروضة وليكن الدايرة اب ح والزاوية ى ه د فنعلم على الدايرة
ح ونخرج ط ح ج المماس ونرسم على ح من ح ح زاوية ح ح ب
مثل زاوية ى ه د فخط ح ب
فصل من الدايرة قطعة ب ا ح
القابلة لزاوية ب ح ج اعنى
زاوية ى ه د وذلك ما اردناه

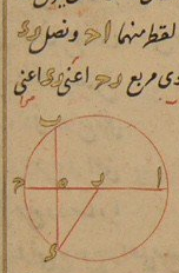
اقول وبوجه اخر وليكن المركز ح فان كانت الزاوية قايمة اخرجنا
قطرا يفصل الدايرة الى نصفين يقبل كل واحد منهما الزاوية وان لم تكن
قايمة اخرجناه الى ط فيكون احدى زاويتى ى ه د ى ه ط حادة

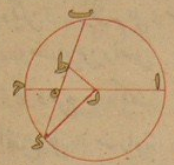
ولیکن

ولیکن ى ه د فنرسم على ه من ه د زاوية د ه ى مثلها ونفصل ه ى
ه ى متساويين ونصل
ى ى ونخرج ح ح كيف
اتفق وعلى ح منه زاوية
ح ح ب مثل زاوية



ه ى ى ونصل ح ب فيكون زاوية ح ب ح المساوية لح ح ب مثل
زاوية ه ى ى المساوية له ى ى ويبقى مركزية ح ح ب مثل زاوية
ى ه ى وهى ضعف كل محيطية تقع فى قطعة ح ا ب فاذن هى القطعة
القابلة لزاوية ى ه د وتمامها يقبل زاوية ى ه ط كل وترين
يتقاطعان فى دايرة فالسطح الذى يحيط به قسما احدهما يساوى السطح
الذى يحيط به قسما الاخر وليكن الدايرة اب والوتران اح ب د
وقد تقاطعا على ه فسطح اه فى ه ح يساوى سطح ب ه فى ه د ويختلف
وقوع هذا الشكل لان الوترين يكونان اما قطرين او احدهما فقط
قطرا اولا واحد منهما بقطر والثانى لا يخلو اما ان يتقاطعا على قوايم
او على غيرها والثالث لا يخلو اما ان ينصف احدهما الاخر او لا ينصف
وهذه خمسة والحكم فى الاول ظاهر واما فى الثانى وهو الذى يكون احدهما
قطرا والتقاطع على قوايم وليكن المركز د والقطر منهما اح ونصل د ب
فلان سطح اه فى ه ح مع مربع ه ب يساوى مربع د ح اعنى د ب اعنى
مربعى د ه ه ب ونسقط مربع د ه المشترك
يبقى سطح اه فى ه ح مساويا لمربع ه ب اعنى
ضرب ب ه فى ه ى واما فى الثالث و
هو الذى اح فيه ايضا قطر والتقاطع على غير
قوايم ونخرج من د عمود د ط على ب ى فلان سطح اه فى ه ح مع مربع



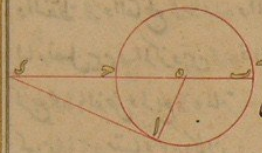


ده اعني مربعي دط طه يساوي مربع دح
اعني دز اعني مربعي دط طز فاذا اسقطنا
مربع دط المشترك بقي سطح اه في هح مع
مربع هط يساوي مربع طز وايضا سطح
ب ه في هز مع مربع طه يساوي مربع طز فيسقط مربع طه المشترك
يبقى سطح اه في هح مساويا لسطح ب ه في هز واما في الرابع وهو الذي
لا واحد منهما بقطع فيه واحد منهما وهو اح ينصف الآخر ونخرج من د
عمود دح على اح ونصل دح دز وينطبق فيه دط على ده فلان
سطح اه في هح مع مربع حه يساوي
مربع حح ونجعل مربع دح مشتركا فيصير

سطح اه في هح مع مربعي حه دح اعني
مربع ده مساويا لمربعي حح دح اعني
مربع دح بل مربع دز اعني مربعي ده هز ويسقط مربع ده المشترك فيبقى
سطح اه في هح مساويا لمربع هز اعني سطح ب ه في هز واما في
الخامس وهو الذي لا واحد فيه منهما بقطع ولا منصف للآخر ولتتم الخطوط
ويقع عمودا دح دط اما عن احدى جنبتي ده او عن جنبتيه
فلان سطح اه في هح مع مربع حه يساوي مربع حح ونجعل مربع حد
مشتركا فيصير سطح

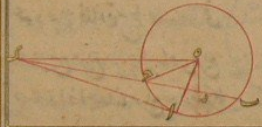
اه في هح مع مربعي
حه حد اعني
مربع ده مساويا
لمربعي حح حد اعني مربع دح وايضا سطح ب ه في هز مع مربع
طه يساوي مربع طز ونجعل مربع طد مشتركا فيصير سطح ب ه في

هز مع مربعي طه طد اعني مربع ده مساويا لمربعي طز طد اعني
مربع دز بل مربع دح ويسقط مربع ده المشترك فيبقى سطح اه في هح
مساويا لسطح ب ه في هز وذلك ما اردناه واورد الحجاج هذه
الاختلافات واقتصر ثابت على الاخير **كل خطين** يخرجان من
نقطة خارجة من دايرة اليها يقطعها احدهما ويماسها الآخر فان
سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا يساوي مربع المماس وليكن
الدايرة اب ح والنقطة ز والخط القاطع زحب والمماس
زا فسطح ب ز في زح يساوي مربع زا ويختلف وقوع هذا
الشكل لان القاطع اما ان يسامت المركز او لا يسامته ولا يخلو اما ان
لا يقع بينه وبين المماس او يقع فان سامت المركز وليكن المركز ه ونصل
اه فلان سطح ب ز في زح

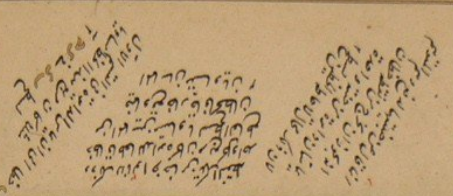


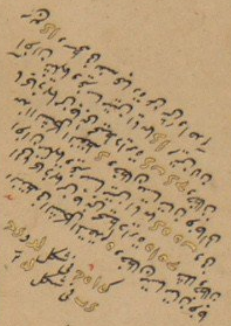
مع مربع هح يساوي مربع هز
اعني مربعي زا اه بل مربعي
زا اه واذا اسقطنا مربع
هح المشترك بقي سطح ب ز في زح مساويا لمربع زا واما ان لم
يسامت فنصل هز هح ومن ه على ب ز عمود ه ط فلان سطح
ب ز في زح مع مربع دح يساوي مربع دز واذا جعلنا مربع ده
مشتركا صار سطح ب ز في

زح مع مربعي دح ده اعني
مربع هح مساويا لمربعي دز
ده اعني مربع هز بل مربعي
هز زا اعني مربعي هح زا

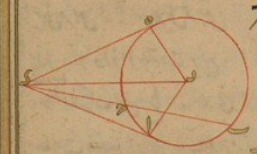


واذا اسقطنا مربع هح المشترك





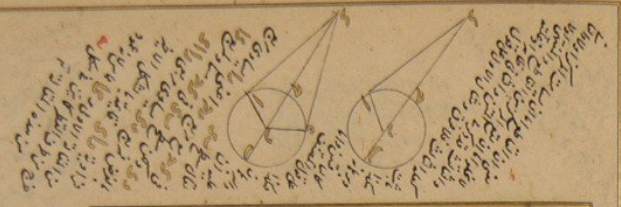
بقى سطح ب د فى د ح مساويا لمربع د ا وذلك ما اردناه واقتصه ثابت
من هذه الاشكال على الاخير ويتبين من هذا ان كل خطين يخرجان من
نقطة ويماسان دايرة بعينها عن جنبتيها فهما متساويان **اقول** ويمكن ان يجمع
هذا الشكل والذى قبله فى قول واحد وهو ان يقال اذا خرج من نقطة
خطان متساستان الى ما يحاذيهما من جانبى محيط دايرة وخطان آخران
مثلهما وغير مساميتين اياهما فسطح احد الاولين فى الاخر يساوى
سطح احد الاخيرين فى الاخر وقس البرهان عليه **اذا خرج**
خطان من نقطة خارجة من دايرة اليها قاطعا احدهما اياها ومنتهيا
الاخر اليها غير قاطع وكان سطح جميع القاطع فيما وقع خارجا منه
مساويا لمربع المنتهى كان المنتهى مماسا للدايرة وليكن الدايرة ا ح
والنقطة د والقاطع د ح ب والمنتهى د ا ونخرج من د ه مماسا
لها ونصل بين ر المركز وبين د ه فلان سطح ب د فى د ح مساو
لمربع د ا بالفرض ولمربع د ه لما مر
يكون د ا د ه متساويين وكان



ر ا ر ه متساويين ور د مشتركا
فزاوية د ا ر يساوى زاوية د ه ر
القايمة فهى قايمة و د ا العمود على ر ا مماس وذلك ما اردناه **اقول**
وهذا الشكل ليس فى نسخة الحجاج وهو قمازاده ثابت اذ وقع فى
عاشر المقالة الرابعة اليه حاجة و ر د ح آخر ولنعد الدايرة والخطين
ونصل ر ا ر ح ومن ر على ب د
عمود ر ح فلان سطح ب د فى

د ح مع مربع ح ح يساوى مربع
ح د واذا جعلنا مربع ح ر مشتركا

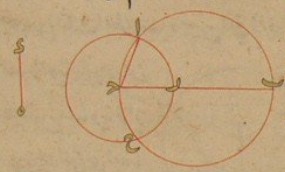
صار



صار سطح ب د فى د ح مع مربعى ح ح ر ا اعنى مربع ر ح بل مربع ر ا
مساويا لمربعى ح د ح ر اعنى مربع ر د ولكن سطح ب د فى د ح يساوى
مربع د ا فربعا د ا ر ا يساويان مربع ر د فزاوية ر ا د قايمة
فد ا مماس واختلاف الوقوع على قياس الشكل المتقدم تمت المقالة الثالثة

المقالة الرابعة ستة عشر شكلا صدد

اذا احاط شكل بشكل بحيث يماس زوايا المحاط اضلاع المحيط
يسند المحاط الى المحيط بانه فيه والمحيط الى المحاط بانه عليه
الاشكال نريد ان نرسم فى دايرة وتر اشل خط مفروض ليس
اطول من قطرها مثلا فى دايرة ا ب ح مثل خط د ه فنخرج لها قطرا
وهو ب ح ونفصل منه ح ر مثل د ه ونرسم على ح وببعد ح ر
دايرة ا ر ح ونصل

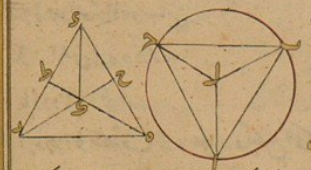


ح ا فهو الوتر اذ هو مساو
لـ ر اعنى د ه وذلك
ما اردناه **اقول**
وبوجه آخر ننصف د ه على ر وليكن المركز ح ونفصل من جانبيه
من قطر ب ح ح ط ح د مثل نصف

د ه ونخرج من ط د عمودى ط ل
د م ونصل ل م فهو الوتر اذ هو مساو
لـ ط د اعنى د ه **نريد**
ان نعمل فى دايرة مثلثا يساوى زواياه زوايا مثلث مفروض
وليكن الدايرة ا ب ح والمثلث المفروض د ه ر فنرسم ح ط
مماسا للدايرة على ا وعلى ا منه زاوية ح ا ب مثل زاوية ه وزاوية
ط ا ح مثل ر ونصل ب ح فمثلث ا ب ح هو المطلوب لان

زاوية ا ح ب مثل زاوية
زاوية ب ل ح اعني زاوية
ه وزاوية ا ب ح
تساوي زاوية د ا ط ح

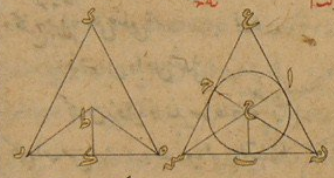
اعني زاوية د وبقي زاوية ب ا ح مساوية لزاوية ه وذلك ما
اردناه اقول ويوجد آخر منصف صلبي زاوية د الحادة وهما
ه د و على ح ط ونخرج منهما عمودين يلتقيان على د ونصل ه د
ه د و فهي متساوية وليكن ل المركز ونخرج ل ا كيف اتفق
وعلى ل زاوية ا ل ب كزاوية ه د و وزاوية ا ل ح كزاوية
ه د و وبقي زاوية ب ل ح كزاوية ه د و ونصل ا ب ا ح
فيحصل المثلث المطلوب ونبين ان زاوية ل ا ب التي هي نصف
تمام زاوية ا ل ب من
قايمتين مساوية لزاوية
د ح ح التي هي ايضا
نصف تمام زاوية ه د و



اعني ا ل ب من قايمتين وكذلك في سايرها فيتبين الحكم
نريد ان نعمل على دايرة مثلثا يساوي زواياه زوايا مثلث
مفروض وليكن الدايرة ا ب ح والمثلث د ه و ونخرج ه و الى
ط و ك وليكن المركز ح ونخرج ح ب كيف اتفق وعلى ح منه زاوية
ب ح ا مثل ه د ط
وزاوية ب ح ح
مثل زاوية د و ك
ونخرج من ب ا ح

خطوطا

خطوطا مماسة للدايرة الى ان يتلاقى على ل م ن فمثلث ل م ن
هو المطلوب وذلك لان زوايا كل ذي اربعة اضلاع تعادل اربع
قوايم فاذا القينا من زوايا ذي اربعة اضلاع ا ل ب ح زاويتي
القايمتين بقي زاويتا ل ح معادلتين لقايمتين كزاويتي ه د ط
ه د و وكانت زاوية ح مثل زاوية ه د ط فبقي زاوية ه د و
مثل زاوية ل وبمثله نبين ان زاوية ه د و مثل زاوية م وبقي
زاويتا ه ن متساويتين وذلك ما اردناه اقول ويوجد آخر منصف
زاويتي ه د بخطين يلتقيان على ط داخل المثلث والا لاحاط
خطان بسطح ونخرج منه على د عمود ط ك ونخرج ح ب كيف وقع
ونعمل على نقطة ح منه زاوية ب ح ن كزاوية ك ط ه ونخرج من
ب خطا مماسا للدايرة ونخرجه ونخرج ح ن الى ان يلتقيا على ن
فزاوية ب ن ح مثل زاوية ك ه ط ونعمل على ح زاوية ن ح س
مثل زاوية ه ط د ونخرج ن ب الى ان يلتقي ح س على س فزاوية
ب س ح مثل زاوية ك د ط ونخرج من ن س خطين يماسان
الدايرة على ا ح
ويتلاقيان على ح
فمثلث ن س ح
هو المطلوب

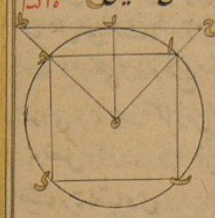


ونصل ح ا ح فلتساوي ح ا ح ب واشتراك ح ن وكون
زاويتي ح ا ن ح ب ن قايمتين يكون زاويتا ا ن ح ب ن ح
متساويتين وجميع زاوية ا ن ب مساوية لزاوية ه د و وبمثله
نبين ان زاوية ح س ب مساوية لزاوية ك د ه فبقي زاويتا
ب متساويتين نريد ان نعمل في مثلث دايرة مثلا في

مثلث اب ج فننصف زاويتي ب ج بخطين يلتقيان على د ومن
د اعمدة دى ده دج على الاضلاع فهي متساوية لتساوي زاويتي
دب ده دج في مثلثي دده ب دج ب وكون زاويتي ه ج قائمتين
وضلع ب د مشتركا وكذلك في مثلثي
دج ج دده فاذن اذا جعلنا د مركزا
ورسمنا ببعد احد الاعمدة دايرة ده ج
عملنا ما اردناه اقول وينبغي ان نبين
ان الاعمدة الخارجة من د على اضلاع
مثلث اب ج يقع داخل المثلث لا خارجا ولا على نقط الزوايا فليكن
زاوية ا اولا حادة اقول فعمود دى لا يمكن ان يقع على ج خارجا ما
يلي الان ذلك انما يكون بعد ان يقطع ضلع ب ا على ط وحينئذ يجتمع
في مثلث طدا قائمة ى ومنفرجة طاى هذا خلف ولا ايضا ان
يقع على نقطة ا والا لكانت زاوية دا ج القائمة اصغر من زاوية
ب ا ج الحادة هذا خلف ثم ليكن منفرجة ولنفرض العمود اولا خارجا
ونخرج من د على ضلعي اب ب ج عمودي
ده دج فيقعان داخل مثلثي ب دط
ب دج لكون زواياه قاعدتيها حادة ويكون
كل واحد من دى ده مساويا لدج لتساوي
مثلثي ى دج دده ومثلثي ج دب
ده دب ونصل دى فيتساوي زاويتا دده الحادة و دده المنفرجة
هذا خلف وايضا ليكن العمود واقعا على ا فيتساوي دا ده وزاوية
دا قائمة فيكون زاوية دا ه ايضا قائمة وهما في مثلث واحد هذا
خلف وعلى هذا القياس في ساير الزوايا فاذن الاعمدة تقع على

الاضلاع

الاضلاع من داخل فيما بين الزوايا وهو المطلوب فريد
ان نعمل على مثلث دايرة مثلا على مثلث اب ج فننصف ضلعي
اب اج على دى ده ونخرج منهما
عمودي دى ده متلاقيين على
د ونصل دا دب دج فهي
متساوية لتساوي دب
دا اشتراك دى ده وكون زاويتي
ى قائمتين وكذلك في مثلثي ادى ادهـ
ورسمنا ببعد احد الخطوط الثلثة دايرة اب ج عملنا ما اردنا
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان تلاقي العمودين على
د يكون اما خارج
المثلث كما رسم في
الاصل وذلك يكون
عند كون زاوية ب ا ج
منفرجة واما داخله وذلك عند كونها حادة واما على ضلع ب ج
عند كونها قائمة هكذا فريد ان نعمل في دايرة مربعا مثلا
في دايرة اب ج ا وليكن المركز فنرسم فيها قطري اج ب د
متقاطعين على قوايم ونصل اب ب ج ج د د ا فتتم المربع
وذلك لانها متساوية لتساوي الاضلاع
والزوايا المحيطة به والزوايا قوايم لكون
كل واحدة مساوية لنصفي قائمة وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر نصل ب د
ونخرج من د خط د ح ط المماس ونجعل كل واحد من د ح د ط مثل



ر ه ونصل ج ه ط فيكون كل واحدة من زاويتي ج ط نصف
قايمة وزاويتي ج ه ط قايمة ونصل
ا ج فيكون قوس ا ر ج ربعا ونرسم
وتري ا ب ج د مثل ا ج ونصل
ب د الباقي فتم المربع وانما يتساوى
الاضلاع لانها اوتار الارباع
ويكون الزوايا قايمة لوقوع كل واحدة منها في نصف الدايرة
نريد ان نعمل على دايرة مربعا مثلا على دايرة ا ب ج د
فنرسم فيها قطري ا ج ب د متقاطعين على قوايم عند ه المركز ونخرج
من اطرافها خطوطا مماسة للدايرة متلاقية على ز ح ط ى فتم
المربع وذلك لان سطح ه ز متوازي
الاضلاع لكون زوايا ا ه ب فيه
قوايم قايم الزوايا لان زاوية ز ايضا
قايمة وهو مربع لتساوي ه ا ه ب
وكذلك السطوح الثلثة الباقية فجميع سطح ز ى ايضا مربع وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج ه ا كيف اتفق ومن ا ا ح المماس
ونجعل كل واحد من ا ح ح ا مثل ا ه ومن ح عمودي ح ط ح ى مساوي
ا ح ونصل ط ى فز ى مربع ونبين ان ز ط يماس الدايرة بان
نخرج عمود ه ب اليه فيكون مساويا لـ ا ه اعني ا ه نصف القطر
وكذلك ان ح ى ايضا يماسها وان ط ى ايضا يماسها بان
نخرج اليه عمود ه ح فيكون مساويا لـ ب ط المساوي لنصف القطر
نريد ان نعمل في مربع دايرة مثلا في مربع ا ب ج د فننصف
ا ب ا د على ه ز ونخرج منها عمودي ه ح ز ط متقاطعين على ى

فينقسم المربع باربعة سطوح متوازية الاضلاع متساوية لتساوي
الانصاف والاضلاع المتقابلة فيكون
خطوط ى ه ز ه ح ى ط الاربعة
متساوية واذا رسمنا على ى ببعد احدها
دايرة ه ح ط فقد علمنا ما اردناه اقول
وبوجه اخر نخرج القطرين اولا فينقسم المربع باربع مثلثات متساويات
ونخرج من نقطة التقاطع اعمدة على الاضلاع ونبين تساويها ثم نرسم
الدايرة نريد ان نعمل على مربع دايرة مثلا على مربع ا ب ج د
فنخرج قطري ا ج ب د متقاطعين على ه ونبين تساوي ه ا ه ب ه ج
ه د الاربعة بتساوي اضلاع المربع
والزوايا الثمانية التي عند ا ب ج د
فان كل واحدة منها نصف قايمة ونرسم
على ه ببعد احد الخطوط الاربعة
دايرة ا ب ج د وذلك ما اردناه نريد ان نعمل مثلثا
متساوي الساقين يكون كل واحدة من زاويتي قاعدته مثلي زاوية راسه
فليكن ا ب خطا محدودا ونقسمه على ج بحيث يكون سطح ا ب في
ب ج مثل مربع ا ج ونرسم على ا ببعد ا ب دايرة ب ه د ونرسم
وتر ب د مثل ا ج ونصل ا د فيكون مثلث ا ب د هو المطلوب
ونصل ج د ونعمل على مثلث ا ج د دايرة
ا ج د فـ ا ب د خطان خرجا من ب
الى دايرة ا ج د وقطعها احدهما وانتهى
اليه الاخر وكان سطح ا ب في ب ج
مثل مربع ب د فـ ب د يماس لدايرة ا ج د وقد خرج من نقطة التماس

ه ح قاطعا للدايرة فزاوية ح ا ى مثل زاوية ب ه ح ونجعل زاوية
ح ه ى مشتركة فزاوية ب ه ا اعني زاوية ب مثل زاويتي ح ه ا ح ا ى
اعني زاوية ب ح ى الخارجة ف ه اعني ا ح مساوية ط ه ى او نقول
زاوية ا من مثلث ا ب ه مساوية لزاوية ح ه ب من مثلث
ه ح ب وزاوية ب مشتركة فيبقى زاوية ا ى ب اعني زاوية
ب مساوية لزاوية ه ح ب فيكون ب ه اعني ا ح مساويا لح ه
وبالجملة فزاوية ا مساوية لزاوية ح ه ا وكانت مساوية لزاوية ح ى
فكل واحدة من زاويتي ا ب ه ا ى ب مثلا زاوية ا وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر نرسم دايرة ا ب ح باي بعد يتفق على مركزه ونعلم
كيف كان ونخرج منه خط ا ى مماسا للدايرة ونجعله مثل قطر الدايرة
ونصل ه ب ه ح ونرسم على ل ببعد ب ح نصف دايرة ح ى ح فيقع
خارجا من ب ه لان ب ح يساوي
ب ح اعني ا ى الذي هو اطول من
ه ب ونخرج ح ه الى ح ونرسم على مركز
ه ببعد ه ا قوس ا ى فيقطع قوس
ح ى ح على ى لكون ه ا اعني ح ب اطول من ح ه ونصل ى ح ى ب
ى ح ويتساوى ى ب ى ح لتساوي ب ح ه ا ونخرج من ى عمود
ى ط على ح ح فينتصف به ه ب ولكون زاوية ى ط ح قايمة تكون
زاوية ى ب ح منفرجة ومربع ى ح يساوي مربعي ى ب ب ح
وضعف سطح ح ب في ب ط اعني سطح ح ب في ب ه لكن
مربع ب ح مع سطح ح ب في ب ه يساوي سطح ه ح في ح ب ومربع
ى ب اعني ه ا يساوي سطح ه ى في ه ب وسطح ه ح في ح ب
وح ه في ه ب يساويان مربع ه ى فمربعا ح ه ه ى متساويان

نهما

نهما متساويان وزاويتا ح ى ح ى ه متساويتان وزاوية ح ى ه
اعني ى ب ه مساوية لزاويتي ب ح ب ى ح المتساويتين
فاذن كل واحدة من زاويتي ح ى ح ى ه من مثلث ح ى ه المتساوي
الساقين يساوي مثلي زاويتي ح وهو المطلوب وهذا المثلث
يعرف بمثلث المخمس فوايده ان نعمل في دايرة مخمسا ونعني
بالمخمس والمسدس وامثالهما متساوي الاضلاع والزوايا مثلا في
دايرة ا ب ح فنعمل مثلث مخمس وهو
ه ى ه وفي دايرة ا ب ح مثلث
يساوي زواياه زوايا مثلث ه ى ه
وهو مثلث ا ب ح ونصف زاويتي
ا ب ح ا ح ب بخطي ب ح ح ط ونصل ا ح ح ه ا ط ط ب فسطح
ا ط ب ح ح مخمس وذلك لان زوايا ب ا ح ا ب ح ب ح ح
ا ح ط ط ح ب الخمس متساوية وقسيها متساوية فاوتارها متساوية
فاضلاع المخمس متساوية وكل زاوية من زواياه وقعت على ثلث
من القسي الخمس المتساوية فالزوايا ايضا متساوية وذلك ما
اردناه اقول وبوجه اخر ليكن المركز ه ونخرج ه ا كيف اتفق
وعلى ه منه زاوية ا ه ب مثل احدى زاويتي قاعدة مثلث
المخمس وعلى ه من ه ب زاوية ب ه ح مثلها وعلى ه من ح ه
زاوية ح ه ى مثلها وعلى ه من ى ه زاوية ى ه ه مثلها ولان زوايا
المثلث قايمتان وزاوية الراس خمسا
قايمة يكون تلك الزاوية اربعة اخماس
قايمة واربع منها ثلث قوايم وخمس فستي
زاوية ا ه ه ايضا اربعة اخماس قايمة ويكون

الزوايا الخمس متساوية وكذلك قسيها واوتارها فاذن اذا وصلنا
اوتار اب حد ه كان مخمسا متساوي الاضلاع ومتساوي
الزوايا لتساوي زوايا المثلثات نريد ان نعمل على دائرة
مخمسا فنرسم فيها مخمس اب حد ه ثم نخرج من نقط الزوايا الخمس
خطوطا خمسة مماسة للدائرة متلاقية على نقط ج ط ك ل فيحصل
المخمس وليكن المركز م ونصل منها وبين هذه النقط العشر اعني زوايا
المخمسين فلان ج د ي الخارجين من د المماسين للدائرة عن جنبتيه
متساويان لما مر و م ج م ي متساويان و م د مشترك يكون زوايا
مثلثي م د ج م د ي النظاير
متساوية وكل واحدة من زاويتي
د ج د م د ي نصف زاوية ج م ي
وهي مساوية لزاوية ي م ه لتساوي
قوسي ج ي ي ه وكذلك نبين ان
مثلثي ي م ج ه م ج متساويا الزوايا النظاير وان زاوية ي م ج
نصف زاوية ي م ه فهي مساوية لزاوية ي م د وزاويتا ي قائمتان
وضلع م ي مشترك فمثلثا م ي د م ي ج متساويا الاضلاع والزوايا
النظاير وهكذا الى ان نتبين ان المثلثات العشرة متساوية الاضلاع
والزوايا النظاير فالقواعد العشر متساوية وكل اثنين منها ضلع من
اضلاع المخمس فاضلاع المخمس متساوية وايضا الزوايا العشر التي تتألف
من كل اثنين منها زاوية من زوايا المخمس متساوية فزوايا المخمس
متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نخرج م ا كيف
اتفق ومن ا ا ج المماس ونجعل على ا م زاويتي ا م د ا م ج مثل
زاوية ر ا س مثلث المخمس ونخرج م د م ج الى ان يلتقي د ج على د ج فزاوية

د م ج خمس اربع قوايم كما مر ونجعل زوايا ج م ط ط م ي ي م ل
ل م د مثلها فينقسم الدائرة بخمسة
اقسام متساوية ونجعل الاضلاع
مساوية ل م ج ونصل ج ط ط ي
ي ل ل د فيكون المثلثات الخمس
متساوية الاضلاع والزوايا النظاير
والمجموع مخمس متساوي الاضلاع والزوايا ثم نخرج اعمدة م ب
م ج م ي م ه ونبين انها مساوية ل م انصف القطر فيتبين ان
اضلاع المخمس مماسة للدائرة نريد ان نعمل في مخمس دائرة مثلا
في مخمس اب حد ه فلننصف زاويتي ح د بخطين يلتقيان على ط
ونخرج من د اعمدة د ج د ط د ي د ل د م على الاضلاع وهي متساوية
لانا اذا وصلنا د ا د ه كان في مثلثي د ح د د ح ب ضلعا
ح د ح د مساويين لضلعي ب ح ح د وكذلك زاويتا ح منهما فيكون
زاويتا ح د ح ب متساويتين كل واحدة نصف زاوية المخمس
ويبقى زاوية د ب انصف اخر
ويكون ضلعا د ب د متساويين
وبمثله نبين ان ساير الزوايا انصاف
زوايا المخمس والخطوط المنصفة
متساوية فيتبين ان المثلثات
الخمسة التي قواعدها اضلاع المخمس متساوية الاضلاع والزوايا
النظاير ثم من تساوي زاويتي ح وكون زاويتي ج م قائمتين واشتراك
د ح تبين تساوي عمودي د ج د م الى ساير الاعمدة فاذا رسمنا على د
بعد احد الاعمدة دايرة ج ط ك ل م عملنا ما اردناه اقول وبحب

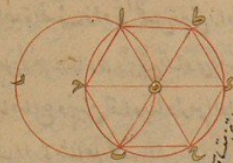
ان نبين ان الخطين المنصفين لزاويتي ح د انما يلتقيان داخل المخمس
وذلك كذلك لان ح د اذا اخرج لم يمكن ان يخرج من المخمس على ضلع
ا ب والا فليخرج على ح ونصل ح ج ج ط فلان في مثلثي ح ب ج
ح ج ط ضلعي ح ب ح د متساويان و ح ج مشترك وزاويتي ح
متساويتان فيكون زاوية ح ب ج مساوية
لزاوية ح د ج وكانت مساوية لزاوية ح د ه
هذا خلف ولا على نقطة ا والا فليخرج ح ا
د ا ونبين كما مر ان زاوية ح ب ا تساوي زاوية
ح د ا وبمثله نبين انه لا يخرج ايضا على ضلع د ه فاما على نقطة ه فهو
يخرج ضرورة على ضلع ا ه ولذلك بعينه نخرج د ه على ضلع ا ب فهما
يتقاطعان داخل المخمس لا محالة وبوجه آخر ننصف ضلعين متجاورين
ونخرج منهما عمودين كعمودي ح ز ط د ونبين انهما يتلاقيان داخل المخمس
على د وذلك لان عمود ح د لا يجوز ان يخرج من المخمس على ضلع ب ح
ولا على نقطة ب والا لاجتمع في مثلث ز ح ب قائمة ومنفرجة فان
زاوية المخمس منفرجة وعمود ط د ايضا لا يجوز لمثله ان يخرج على ضلع ا ه
ولا على نقطة ا وان لم يتلاقيا داخل المخمس فاما ان يتلاقيا على نقطة من ب ا
او بعد خروجهما على ضلع ب ا ونصل على التقديرين د ب د ح ونبين من
تساوي ضلعي ح ج ج ط واشتراك ج د
وكون زاويتي ح ط قائمتين ان زاويتي
د ح ج د ط متساويتان كل منهما نصف
زاوية المخمس ثم نبين في مثلثي د ح ج
ايضا تساوي زاويتي د ح ج د ج ح
فيبقى زاوية د ح ب ايضا نصف زاوية

المخمس

المخمس ويكون في مثلثي د ح ج د ح ب لتساوي زاويتي ح وتساوي
ضلعي ح ج ح ب واشتراك ضلع د ح زاوية ح ج د التي هي بعض زاوية
المخمس مساوية لزاوية ح ب د التي هي زاوية المخمس او اعظم منه هذا خلف
فاذن هما يتلاقيان داخل المخمس ونخرج من د اعمدة الى ساير الاضلاع
ونبين تساويها ثم نرسم الدايرة وبوجه آخر نخرج ضلع ا ب الى ه ونخرج
على ا ب قطعة تقبل زاوية ح ب ه وهي قطعة ا ر ب ننصفها على ز ونصل
ز ب فزاويتا ز ب ا ز ا ب
يساويان زاوية ح ب ا لانهما معا
تمام زاوية ا ر ب اعني ح ب ه
من قايمتين وهما متساويتان فكل
واحدة نصف زاوية المخمس وبقي زاويتا ز ا ه ز ب ح نصفين و
نصل ز ح ز د ز ه ونبين تساوي المثلثات ثم نخرج من د اعمدة على
الاضلاع ونبين تساويها ونرسم الدايرة نريد ان نعمل على
مخمس دايرة مثلا على مخمس ا ب ح د ه فننصف زاويتي ح د بخطين
يلتقيان على د ونخرج منهما د ا د ه ونبين من تساوي المثلثات
تساوي الاضلاع المحيطة بد ونرسم عليها ببعد احد الاضلاع الدايرة
وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
نصل ا د ا ح ونرسم على مثلث ا ب ح
دايرة ا ب ح فهي تحيط بالمخمس وذلك
لان المخمس ينقسم الى ثلث مثلثات
فزواياه تعادل ست قوايم والواحدة
تعدل قايمة وخمس قايمة وبقي كل واحدة من زاويتي ب ا ح ح ا
خمسي قايمة وكذلك زاوية ه ا د وبقي زاوية ح ا د خمسي قايمة

بجميع زاوية ب ا ى اربعة اخماس وهى مع زاوية ب ح ى قايمتان وبقى
زاوية ا ح ا ى ح قايمتين فالدايرة
تمر بنقطة ى والا فليمر بغيرها قاطعة لا ى ا ب
على ى ونصل ح فيكون زاوية ا ى ح التى
هى تمام زاوية ا ى ح من قايمتين مساوية
لزاوية ا ى ح فيتساوى الخارجة والداخلة
هذا خلف وبمثله نبين ان الدايرة تمر
بنقطة ه

نريد ان نعمل فى دايرة مسدسا وليكن الدايرة ا ى
وقطرها ح ى ومركزها ه ونرسم على ح بعد ه ح دايرة ا ب ر ونصل ا ه ب ه
ونخرجهما الى ح ط ونصل اوتار ا ح ح ب ب ح ح ى ى ط ط ا فيتم
المسدس وذلك لان مثلثى



ا ه ح ب ه ح متساويا الاضلاع
وكل واحدة من زواياهما ثلثا
قايمة فزاوية ى ه ط المقابلة
لزاوية ب ه ح ثلثا قايمة وبقى زاوية ا ه ط لكونها تمام مجموع زاويتى
ا ه ح ط ه ى او تمام جميع ا ه ب مثلها فجميع الزوايا المحيطة بالمساوية
وكذلك قسيها واوتارها واما الزوايا فلان كل واحدة منها تقع على
اربع من القسى الست المتساوية فاذن الاضلاع والزوايا متساوية
وذلك ما اردناه وقد تبين ان ضلع المسدس يساوى نصف قطر دايرته
ويمكن ان نعمل على دايرة مسدسا وفى مسدس او عليه دايرة كما مر فى
المخمس اقول وان اردنا اخرجناه كيف اتفق وعليه مثلث ه ا ح
متساوى الاضلاع فيقع ح على المحيط لتساوى ه ا ح ونعمل على ا ه
زاوية مساوية لزاوية ا ه ح وكذلك الى ان تتم الزوايا الست فيتساوى

لكون

لكون كل واحدة ثلثى قايمة ونصل الاوتار فيتم الشكل نريد
ان نعمل فى دايرة ذا خمسة عشر ضلعا متساوية متساوية الزوايا مثلا فى
دايرة ا ب ح فنرسم فيها وترى ا ب ا ح

مثل ضلعى مخمس ومثلث يقعان فيها واذا توهمنا
قسمة المحيط بخمسة عشر قسما متساوية وقع
منها فى قوس ا ب ثلثة وفى قوس ا ح خمسة
فيكون الواقع فى قوس ب ح اثنين وننصفها على ى فكل واحدة من قوسى
ب ى ى ح احد الاقسام الخمسة عشر ونصل وترهما واذا رسمنا امثالها
فى الدايرة على التتالى الى ان يعود الى المبدا تم الشكل وبمثل ما مر
يمكن ان نعمل مثل هذا الشكل على دايرة او فى مثل هذا الشكل او عليه
دايرة وذلك ما اردناه تمت المقالة الرابعة

المقالة الخامسة خمسة وعشرون شكلا صدد

متى قدر اصغر المقدارين اعظمهما فهو جزؤه والاعظم ذو اضعافه
النسبة الاتية احد مقدارين متجانسين عند الاخر وفى نسخة ثابت
هى اضافة ما فى القدر من مقدارين متجانسين التناسب تشابه النسب
المقادير التى لبعضها نسبة الى بعض هى التى يمكن ان يفضل بعضها
بالتضعيف على بعض المقادير التى على نسبة واحدة الاول الى الثانى
والثالث الى الرابع هى التى اذا اخذ اى اضعاف امكن مما لا نهاية
لها للاول والثالث متساوية المرات وللثانى والرابع متساوية
المرات كانت الاوليان معا ابدا اما زايدتين على الاخريين واما
ناقصتين منهما واما مساويتين لهما بشرط ان يوخذ على الولا والتسم
امثال هذه المقادير بالمتناسبة فان كانت مثلا اضعاف الاول
زايدة على اضعاف الثانى واضعاف الثالث غير زايدة على اضعاف

انما عرفها بما ذكر ليندرج فيه الواحد مع الاعداد والمراد تعريف المقادير المتجانسة ح

الرابع ولو مرة واحدة بشرط تساوي المرات في الاول والثالث
وفي الثاني والرابع كانت نسبة الاول الى الثاني اعظم من نسبة
الثالث الى الرابع اقل ما يقع فيه التناسب ثلثة حدود وذلك
انما يكون بتكرير حد واذا تناسبت ثلثة مقادير على الولاء كانت نسبة
الاول الى الاخير هي نسبته الى الثاني مثناة بالتكرير وكذلك في الاربعة
ثلثة وعلى قياسه المقادير المتسقة في النسبة والنظيرة هي التي تليت
المقدمات مع المقدمات والتوالي مع التوالي عكس النسبة وخلافها
هو جعل التالي مقدما والمقدم تاليا في النسبة ابدال النسبة هو اخذ
النسبة للمقدم الى المقدم والتالي الى التالي تركيب النسبة هو اخذ
نسبة مجموع المقدم والتالي الى التالي تفصيل النسبة هو اخذ نسبة
فضل المقدم على التالي الى التالي قلب النسبة هو اخذ نسبة المقدم
الى فضله على التالي نسبة المساواة هي ان يقع في النسبة صنفان
من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة نظيرهما
من الصنف الآخر فيوخذ نسبة الاطراف دون الاوساط و
المنتظمة منها هي التي تكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى
تال والتالي الاول الى آخر كالتالي الاخير الى نظير ذلك الآخر والمضطربة
هي التي لا تكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال والتالي
الاول الى آخر كآخر الى المقدم الاخير **الاشكال** اذا كانت مقادير
في الاول منها من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع
ففي جميع الاول والثالث من اضعاف جميع الثاني والرابع كما في
احدهما من اضعاف قرينه مثلا في ا ب من اضعاف ه كما
في ج د من اضعاف ز نقول ففي جميع ا ب ج د من اضعاف
جميع ه ز كما في ا ب من اضعاف ه ولنقسم ا ب على ح ب

وج د على ط ب فجميع ا ح ج ط مثل جميع ه ز وجميع
ح ب ط د مثل جميع ه ز مرة اخرى فعددها في ا ب
ج د مقترنين من اضعاف ه ز معا كعددها في احدهما
منفردا من اضعاف قرينه وحده وذلك ما اردناه
اذا كان في الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف
الرابع وفي الخامس من اضعاف الثاني ايضا كما في السادس من اضعاف
الرابع ففي جميع الاول والخامس من اضعاف الثاني كما في
جميع الثالث والسادس من اضعاف الرابع مثلا في
ا ب من ج كما في د ه من ز وفي ب ح من ج كما في ه ط
من ز ففي ا ح من ج كما في د ط من ز وذلك لان عددها في
ا ب من الاضعاف ط مساو لعددها في د ه ز وعددها
في ب ح مساو لعددها في ه ط واذا ازيد على المتساوية متساوية
صارت متساوية فعددها في ا ح مساو لعددها في د ط وذلك ما اردناه
اذا كان في الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف
الرابع واخذ للاول وللثالث اضعاف متساوية العدة كان في
اضعاف الاول من اضعاف الثاني كما في اضعاف
الثالث من اضعاف الرابع مثلا في ا من اضعاف ب
كما في ج من اضعاف د وفي ه ز من اضعاف ا كما في
ح ط من اضعاف ج نقول ففي ه ز من اضعاف ب
كما في ح ط من اضعاف د وذلك لانا ان قسمناه ز على
د باو ج ط على ل ح كان في ه ط اعني ا من اضعاف
ب كما في ح ل اعني ج من اضعاف د وفي ط ز اعني ا من اضعاف
ب كما في ل ط اعني ج من اضعاف د ففي جميع ه ز من اضعاف ب

كما في جميع ح ط من اضعاف ى لما مر وذلك ما اردناه في الشكل هذه المثالة اذا كانت
نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع واخذ للاول والثالث
اضعاف متساوية وللثاني والرابع اضعاف
اخر متساوية فنسبة اضعاف الاول الى اضعاف
الثاني كنسبة اضعاف الثالث الى اضعاف
الرابع مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ى واخذ
لا ح اضعاف متساوية وهي ه د ولب ى
اضعاف متساوية وهي ح ط نقول فنسبة ه
الى ح كنسبة د الى ط وذلك لان كل اضعاف
متساوية يوخذ له د كل م ولح ط كن س
كانت ل م ايضا اضعافا لا ح و ن س ل ى وكانت ل م
بحكم المصادرة زايدة او ناقصة او مساوية لن س معا فاذن اي اضعاف
اخذت له د و لح ط كان الاولان معا زايدين على الاخيرين او
ناقصين او مساوين فبحكم عكس المصادرة نسبة ه الى ح كنسبة د الى ط
وذلك ما اردناه اذا كان مقداران احدهما اضعاف للاخر و
نقص منهما مقداران احدهما اضعاف للاخر ايضا بتلك العدة النظير
من النظير كان في الباقي اضعاف للباقي بتلك العدة مثلا ا ب
اضعاف لح ى وقد نقص منهما ا ه ح د و ا ه اضعاف
لح د بتلك العدة نقول فه ب اضعاف لد ى شملهما
ولنا خذ لد ى اضعافا بتلك العدة وهي ا ط فجميع ط ه
اضعاف لجميع ح ى بتلك العدة وكان جميع ا ب
اضعافا له كذلك فط ه ا ب متساويان و ا ه
مشترك يبقى ا ط الذي هو اضعاف لد ى بتلك العدة مساويا له ب

فه ب

فه ب اضعاف لد ى كذلك وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان لم
يكن ه ب اضعافا لد ى كذلك فليكن اضعافه الماخوذة بتلك
العدة ه ح فجميع ا ح اضعاف لح ى كذلك وكان ا ب اضعافا
له كذلك فا ح ا ب متساويان وكانا غير متساويين هذا خلف فالحكم
ثابت اذا كان مقداران اضعافا متساوية لآخرين ونقص
منهما اضعاف متساوية للآخرين بقي منهما اما مثلا الآخرين واما
اضعاف لهما متساوية مثلا ا ب ح ى اضعاف متساوية له د و ا ح
المنقوص من ا ب اضعاف له مثل ح ط المنقوص من ح ى لد
نقول فح ب الباقي ان كان مثل كان ط ى
الباقي مثل د وان كان ح ب اضعافا له
كان ط ى اضعافا بتلك العدة لد ولنأخذ
ح ك لد مثلا او اضعافا كما كان ح ب له يصير
في ا ح الاول من ه الثاني ما في ح ط الثالث
من د الرابع وفي ح ب الخامس من ه الثاني ما في ح ك السادس من
د الرابع فيكون في جميع ا ب من ه ما في جميع ك ط من د وكان
في ح ى منه مثل ذلك فك ط ح ى متساويان و ح ط مشترك يبقى
ك ح مساويا لط ى فان كان مثل د فهذا ايضا مثله وان كان اضعافا
فهذا اضعاف بعدته وذلك ما اردناه اقول وبالخلف كما في الشكل
المتقدم نسب المقادير المتساوية الى
مقدار واحد متساوية ونسبه اليها ايضا متساوية
مثلا ا ب متساويان فنسبة ا الى ح كنسبة
ب الى ح ونسبة ح الى ا كنسبة الى ب
وذلك لانا ان اخذنا لا ب اي اضعاف

متساوية امكنت كه ه و له اى اضعاف امكنت كه كانت زيادة
ده على د ونقصانها منه ومساواتها له معا لتساويهما وكذلك من الجانب
الاخر فالنسب المذكورة بينها واحدة لعكس المصادرة وذلك ما اردناه
نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه ونسبة الثالث
الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما مثلا ا ب اعظم من ج فنسبة ا ب
الى د اعظم من نسبة ج اليه ونسبة د الى ج اعظم من نسبته الى ا ب ولنفصل
مثل ج من ا ب وهو ب ه واحد قدرى ا ه ه ب الذى ليس
باعظم من صاحبه يمكن ان يضعف حتى يزيد على د لوقوع النسبة بينهما
كما ذكر فى الصدر اذ هما متجانسان فليكن هو ا ه ونضعفه حتى يصير ج
وهو اعظم من د وان كان ا ه اعظم من د من غير تضعيف فلنأخذ له
اى اضعاف اتفق وهو ج وله ب اضعافا بعددها وهو ح ط
وله كذلك وهو ك ل فى ط ك ل متساويان وكل واحد منهما اعظم من
د ولنأخذ له ضعفه وهو م وثلثه اضعافه وهو
ن وهكذا على التوالى الى ان ينتهى الى اول
اضعاف له تزيد على ك ل وهو س و ن الذى
قبله ليس باعظم من ك ل اعنى ح ط واذا زيد
د على ن صار س و ج على ح ط صار ط
و ج اعظم من د فجميع ط اعظم من س
وجميع ط اضعاف لجميع ا ب ك ل ح فاذن وجد لا ب ج
اضعاف متساوية وله اضعاف ما وقد زاد اضعاف ا ب على
اضعاف د ولم يزد اضعاف ج عليه فبحكم المصادرة نسبة ا ب الى
د اعظم من نسبة ج اليه وايضا وجد له اضعاف زادت على اضعاف
ج ولم يزد على اضعاف ا ب فنسبته الى ج اعظم من نسبته الى ا ب

وذلك

وذلك ما اردناه **الاقدار المتساوية النسب الى مقدار**
واحد متساوية وكذلك التى يتساوى نسبة مقدار واحد اليها مثلا نسبة
ا الى ج كنسبة ب اليه فا ب متساويان وايضا
نسبة ج الى ا كنسبة ه الى ب فا ب متساويان
وذلك لانهما لو اختلفا لاختلفت النسبتان لكنهما
متساويتان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
اعظم المقدارين اعظمهما نسبة الى ثالث والذى نسبة
الثالث اليه اعظم فهو اصغرهما مثلا نسبة ا الى ج اعظم من نسبة ب اليه
فا اعظم من ب لانه لو كان مساويا له لكانت
نسبتها الى ج واحدة ولو كان اصغر من ب لكانت
نسبته الى ج اصغر من نسبة ب الى ج وليس كذلك فاذن هو
اعظم وايضا نسبة ج الى ب اعظم من نسبته الى ا
فا اعظم من ب لانه ان كان مساويا له كانت
نسبة ج اليهما واحدة وان كان اصغر من ب كانت نسبة ج اليه اعظم
من نسبته الى ب وليس كذلك فاذن هو اعظم وذلك ما اردناه
النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية مثلا نسبة ا الى ب كنسبة
ج الى د ونسبة ه الى د كنسبة ج الى د فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ب
ولنأخذ لاقدار ا ج ه اى اضعاف متساوية
امكنت وهى ح ط ى ولاقدار ب د د
اى اضعاف متساوية امكنت وهى ل م ن
فلان نسبة ا ب كنسبة ج د يكون زيادة ونقصان
ومساواة ح ط ل م معا ولان نسبة ج د كنسبة
ه د يكون زيادة ونقصان ومساواة ط ى م ن

معا فاذن زيادة ونقصان ومساواة ح ك ل ن معا فنسبة ا ب
كنسبة ه د وذلك ما اردناه **النسبة** المساوية لنسبة اعظم من ثالثة
هي اعظم من الثالثة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح
الى ى ونسبة ح الى ى اعظم من نسبة ه الى د فنسبة ا
الى ب ايضا اعظم من نسبة ه الى د فلنأخذ ل ه
ولد د اضعافها المتساوية التي تزيد التي ل ح على التي
ل د ولا تزيد التي ل ه على التي لد وليكن ح ط
ل ه و ك ل ل د ولنأخذ ل ا اضعاف م بعدة
ما كانت ح ط ل ه ولب اضعاف ل ن
بعدة ما كانت ك ل ل د فلان نسبة ا ب كنسبة
ح ى يكون زيادة ونقصان ومساواة م ح ل ن ك معا ولكن ح
يزيد على ك و ط ليس يزيد على ل فم يزيد على ن و ط ليس يزيد على ل
فاذن نسبة ا الى ب اعظم من نسبة ه الى د وذلك ما اردناه **اذا**
كانت مقادير متناسبة فنسبة مقدم واحد الى تاليه كنسبة جميع المقدمات
الى جميع التوالي مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح
الى ى وكنسبة ه الى د فنسبة ا الى ب كنسبة
جميع ا ح ه الى جميع ب ى د ولنأخذ ل ا ح ه
اي اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ك
ولب ى د ايضا وهي ل م ن ولان النسبة
في الجميع واحدة يكون الزيادة والنقصان و
المساواة للاضعاف مع الاضعاف معا فاذا
كان ح زايدا على ل كان جميع ح ط ك زايدا
على جميع ل م ن واذا كان ناقصا كان ناقصا واذا كان مساويا

كان

كان مساويا فنسبة ا الى ب كنسبة الجميع الى الجميع وذلك ما اردناه
اذا كانت اربعة مقادير متناسبة فالاول ان كان اعظم من الثالث
كان الثاني اعظم من الرابع وان كان اصغر كان اصغر
وان كان مساويا كان مساويا مثلا نسبة ا الى ب
كنسبة ح الى ى وليكن ا اعظم من ح نقول ب
اعظم من ى وذلك لان نسبة ا الاعظم الى ب
اعظم من نسبة ح اليه ونسبة ح الى ى كنسبة ا الى ب
فنسبة ح الى ى اعظم من نسبة ا الى ب فب اعظم من ى وبمثل ذلك
نبين المساواة والصغر وذلك ما اردناه **اقول** وبا تخلف ان
كان ا اعظم من ح ولم يكن ب اعظم من ى فهو اما اصغر منه واما مساو
له فان كان اصغر فنسبة ح الى ب اعظم من نسبة ح الى ى اعني
نسبة ا الى ب فح اعظم من ا وكان ا اعظم منه هذا خلف وقس
عليه المساواة وباقي البيان واعلم ان هذا الحكم انما يختص
بالمقادير المتجانسة فان الاولين ان كانا من غير جنس الاخيرين لم يكن
المقايسة بينهما بالعظم والصغر والتساوي مع وجود التناسب فيها
الاجزاء التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة
الاضعاف الى الاضعاف على الولاء مثلا ا ب اضعاف ح
ك ه ل فنسبة ح الى ك كنسبة ا ب الى ى ه ولنقسم ا ب على ح ط
فح و ى ه على ل م ن فنسبة ح الى ك كنسبة ل ح
الى ى ل لانهما مثلاهما وكنسبة ح ط الى ل م وكنسبة
ط ب الى م ن ونسبة الواحد الى الواحد كنسبة الجميع
الى الجميع فنسبة ح الى ك كنسبة ا ب الى ى ه وذلك
ما اردناه **اذا كانت** اربعة مقادير متناسبة وابدلت كانت

ايضا متناسبة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د نقول فنسبة ا الى
ح كنسبة ب الى د ولنأخذ لا ا اى اضعاف متساوية امكن وهى ه و
و لا ز ايضا وهى ح ط فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى و ونسبة ح الى
د كنسبة ح الى ط فنسبة ه الى و كنسبة ح الى ط
فان كان ه اعظم من ح فو اعظم من ط وكذلك
ان كان اصغر او مساويا فه و اللذان هما اضعاف
ا ب يكونان معا على ح ط اللذين هما اضعاف
ح د اما زايدين او ناقصين او مساويين فنسبة ا
الى ح كنسبة ب الى د وذلك ما اردناه اقول
ويشترط فيه ان يكون الاربعة من جنس واحد فان التناسب قد
يقع فى جنسين مثلا يكون نسبة الخط الى الخط كنسبة السطح الى السطح
ولا يقع الابدال هناك اذا كانت مقادير مركبة متناسبة وفصلت
كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا ب الى ب ه كنسبة ح د الى د و
على التركيب نقول فنسبة ا ه الى ه ب كنسبة
ح و الى و د على التفصيل ولنأخذ لا ه ه ب ط
ح و و د اى اضعاف متساوية امكن وهى
ح ط ط ك ل م م ن و ح ط لا ه ك ط ك
له ب فجميع ح د لا ب ايضا كذلك وايضا
جميع ل ن ح د كذلك فى ك ل ن اضعاف لا ب ح د متساوية
ونأخذ له ب و د اى اضعاف متساوية امكن وهى ك س ن ع
فاضعاف ط ك الاول له ب الثانى كاضعاف م ن الثالث
ل د الرابع واضعاف ك س الخامس له ب الثانى كاضعاف
ن ع السادس ل د الرابع فجميع ط س له ب كجميع م ع ل د

ح ك ل ن اضعاف لا ب ح د متساوية و ط س م ع اضعاف
له ب و د متساوية ونسبة ا ب الى ب ه كنسبة ح د الى د و فى ح ك
ل ن معا اما زايدان على ط س م ع او ناقصان او مساويان وبسقط
ط ك م ن المشتركين فى ط ل م معا اما زايدان على ك س ن ع
او ناقصان او مساويان وح ط ل م اضعاف متساوية لا ه ح و
و ك س ن ع اضعاف متساوية له ب و د فبحكم عكس المصادرة
نسبة ا ه الى ه ب كنسبة ح و الى و د وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر ان لم يكن نسبة ا ه الى ه ب كنسبة ح و
الى و د فليكن كنسبة ط و الى و د واذا ابدلنا كانت
نسبة ا ه الى ط و كنسبة ه ب الى و د فنسبة ا ب الى
ط د كنسبة ه ب الى و د واذا ابدلنا كانت نسبة ا ب الى ه ب
اعنى ح د الى و د كنسبة ط د الى و د فح د مساو لط د هذا خلف
وانما لم يورد فى الاصل هذا البرهان مع كونه اخف لان الابدال لا
يعم عموم التفصيل لما مر واعتبر ذلك فيما سياتى ايضا اذا كانت
مقادير مفصلة متناسبة وركبت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة
ا ب الى ب ح كنسبة د ه الى ه و على التفصيل نقول فنسبة ا ح
الى ح ب كنسبة د و الى و ه على التركيب والا فليكن كنسبة د و الى
و ح ولكن و ح اولا اصغر من و ه فاذا فصلنا كانت
نسبة ا ب الى ب ح اعنى نسبة د ه الى ه و كنسبة د ح
الى ح و و ه اصغر من و ح فه و اصغر من ح و هذا
خلف وكذلك نبين ان كان و ح اعظم من و ه فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر بناء على الابدال
لما كانت نسبة ا ب الى ب ح كنسبة د ه الى ه و فاذا

ح
هذا القول مبنى على شكل ب معنى يكون نسبة د ه
الى و د كنسبة د ح الى ح و د ه الاول
اصغر من د ح الثالث فه و ان فرضنا ايضا اصغر
من د ح الرابع وكان اعظم منه هذا خلف
فان قيل ينعكس نسبة ا ب الى ب ح اعنى
نسبة د ه الى ه و كنسبة د ح الى ح و د ه الاول
اعظم من د ح الثالث فه و ان فرضنا ايضا اعظم
من د ح الرابع وكان اصغر منه هذا خلف

ابدلنا كانت نسبة اب الى ىه كنسبة ب ح الى ه د ونسبة جميع اح
الى جميع ىد كنسبة ب ح الى ه د واذا ابدلنا كانت نسبة اح الى ح ب
كنسبة ىد الى د ه واعلم انه لما تبين التفصيل والتركيب تبين القلب
مثلا اذا كانت نسبة اح الى ح ب كنسبة ىد الى د ه فاذا قلبنا كانت
نسبة اح الى اب كنسبة ىد الى ىه وذلك لان بالتفصيل نسبة
اب الى ب ح كنسبة ىه الى ه د وبالخلاف نسبة ح ب الى ب ا
كنسبة د ه الى ه ىه وبالتركيب نسبة ح ا الى اب كنسبة د ىه الى ىه
والظهور ذلك لم يذكر في الاصل واما اثبات التناسب على الخلاف
فغير محتاج الى بيان لانه يتبين بالمصادرة اذا كانت اربعة مقادير
متناسبة ونقص اثنان من نظيريهما كان الباقيان ايضا على تلك
النسبة مثلا نسبة اب الى ح ىه كنسبة اه الى ح د فاذا نقص اه من

اب وح د من ح ىه كانت نسبة ه ب الى د ىه الباقيين
كنسبة اب الى ح ىه وذلك لانا اذا ابدلنا كانت نسبة اب
الى اه كنسبة ح ىه الى ح د واذا افصلنا كانت نسبة ب ه
الى ه ا كنسبة ىه الى د ح واذا ابدلنا كانت نسبة ب ه
الى ىه كنسبة ه ا الى د ح اعني اب الى ح ىه وذلك ما
اردناه اقول وبوجه اخر ان لم يكن نسبة ه ب الى د ىه كنسبة اه الى
ح د فليكن ه ب الى د ح كذلك فنسبة جميع اب الى جميع ح ح كنسبة
اه الى ح د وكانت نسبة اب الى ح ىه كذلك فنسبة اب الى ح ح
وح ىه واحدة فح ح مساو لـ ح ىه متداخلف فالحكم ثابت
اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف
على نسبة اثنين من الصنف الآخر وانتظمت النسب ففي المساواة
ان كان الاول من صنف اعظم من الاخير كان الاول من الصنف

الاخر اعظم من الاخير وان كان مساويا او اصغر كان كذلك مثلا
اب ح صنف و ىه د صنف اخر ونسبة
اب كنسبة ىه ه ونسبة ب ح كنسبة ه د
نقول فان كان ا اعظم من ح كان ىه اعظم
من د وذلك لان نسبة ا الاعظم الى ب
اعني نسبة ىه الى ه يكون اعظم من نسبة ح
الاصغر الى ب اعني نسبة د الى ه فـ د اعظم من د وقس عليه ان
كان ا مساويا لـ ح او اصغر منه وذلك ما اردناه اقول وبالخلاف
ان لم يكن ىه اعظم من د فهو اما مساو واما اصغر وليكن مساويا
فنسبة ىه الى ه اعني نسبة ا الى ب كنسبة د الى ه اعني نسبة ح
الى ب فا مساو لـ ح وكان اعظم منه متداخلف وليكن ىه اصغر
من د فنسبة ىه الى ه اعني نسبة ا الى ب اصغر من نسبة د الى ه
اعني نسبة ح الى ب فا اصغر من ح متداخلف اذا كان
صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة
اثنين من الصنف الآخر واضطربت النسب ففي المساواة ان كان
الاول من صنف اعظم من الاخير كان الاول من الصنف الاخر اعظم
من الاخير وان كان مساويا او اصغر كان كذلك
مثلا اب ح صنف و ىه د صنف ونسبة
اب كنسبة ه د ونسبة ب ح كنسبة ىه ه نقول
فان كان ا اعظم من ح كان ىه اعظم من د وذلك
لان نسبة ا الى ب اعني نسبة ه الى د اعظم من نسبة
ح الى ب اعني نسبة ه الى ىه فـ د اعظم من د وقس عليه ان كان مساويا
لـ ح او اصغر منه وذلك ما اردناه اقول وبالخلاف على قياس ما مر

اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف
على نسبة اثنين من الصنف الاخر وانتظمت النسب فانهما في المساواة
متناسبة مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف ونسبة
ا ب كنسبة د ه ونسبة ب ج كنسبة ه ز نقول فنسبة
ا ج كنسبة د ز فلنأخذ لا د اي اضعاف متساوية لكن
وهي ح ط ول ه كذلك وهي ك ل ول ز
كذلك وهي م ن فلان نسبة ا ب كد ه يكون نسبة
ح ط كنسبة ط ل ولان نسبة ب ج كنسبة ه ز يكون
نسبة ك م كنسبة ل ن فتقادير ح ط م مع مقادير
ط ل ن على الانتظام فزيادة ونقصان ومساواة
ح ط ل م ن معا فاذن نسبة ا ج كنسبة د ز و
ذلك ما اردناه اقول وان اخذنا لا ب ج اي اضعاف اكمن
متساوية وهي ح ك م ول ه ز كذلك وهي ط ل ن كانت ح ك م
على نسب ا ب ج و ط ل ن على نسب د ه ز و ح م يكون زايدا
على ط ن معا او ناقصا او مساويا فنسبة ا د كنسبة ج ز وبالابدال نسبة
ا ج كنسبة د ز وبوجه آخر نسبة ا ب كنسبة د ه فبالابدال نسبة ا د
كنسبة ب ه ونسبة ب ج كنسبة ه ز فبالابدال نسبة ب ه كنسبة ج ز
فنسبة ا د كنسبة ج ز وبالابدال نسبة ا ج كنسبة د ز اذا كان
صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة
اثنين من الصنف الاخر واضطربت النسب فانهما في المساواة
متناسبة مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف ونسبة ا ب كنسبة
ه ز ونسبة ب ج كنسبة د ه نقول فنسبة ا ج كنسبة د ز فلنأخذ لا ح
اي اضعاف متساوية امكن وهي ح ط ك ول م ه ز كذلك وهي

ل م ن

ل م ن فح ط على نسبة ا ب و م ن على نسبة ه ز فنسبة ح ط كنسبة
م ن وايضا نسبة ب ج كنسبة د ه فنسبة ط ل كنسبة ك م فتقادير
ح ط ل مع مقادير ك م ن على الاضطراب فزيادة
ونقصان ومساواة ح ك ل ن معا فاذن نسبة
ا ج كنسبة د ز وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ لو قد
لا ب ج اي اضعاف متساوية امكن وهي ح ط ل
ول ه ز كذلك وهي ك م ن ونبين ان ح ط ل على
نسب ا ب ج و ك م ن على نسب د ه ز فيكون على
الاضطراب مثلها ثم نتمم البرهان ولا يتم ايضا الا بالابدال
اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني
كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة السادس
الى الرابع كانت نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني كنسبة
مجموع الثالث والسادس الى الرابع مثلا نسبة ا ب الى ج كنسبة
د ه الى ز ونسبة ب ج الى ج كنسبة ه ط الى ز فنسبة جميع ا ج
الى ج كنسبة جميع د ط الى ز وذلك لان نسبة ا ب
الى ج كنسبة د ه الى ز وبالخلاف نسبة ج الى ب ج
كنسبة ز الى ه ط فبالمساواة المنتظمة نسبة ا ب
الى ب ج كنسبة د ه الى ه ط وبالتركيب نسبة ا ج
الى ب ج كنسبة د ط الى ه ط وكانت نسبة
ب ج الى ج كنسبة ه ط الى ز فبالمساواة المنتظمة
نسبة ا ج الى ج كنسبة د ط الى ز وذلك ما اردناه اذا كانت
اربعة مقادير متناسبة اعظمها الاول واصغرها الاخير فمجموعهما
اعظم من مجموع الباقيين مثلا نسبة ا ب الى ج د كنسبة ه الى

واب اعظم الاربعة و را اصغرها نقول فمجموع
اب را اعظم من مجموع حد ه ولنفصل من اب
اح مثل ه ومن حد حط مثل ر فنسبة اب الى
حد كنسبة ح ب الى ط د الباقيين واب اعظم
من حد فح ب اعظم من ط د ونجعل ح ا ح ط مشتركا فيصير جميع اب
ح ط اعنى الاول والاخير اعظم من جميع حد اح اعنى الباقيين
وذلك ما اردناه تمت المقالة الخامسة

المقالة السادسة اثنان وثلثون شكلا وفى نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل ما صدر

السطوح المتشابهة هى التى زواياها متساوية واضلاعها المحيطة
بالزوايا المتساوية متناسبة والمتكافية الاضلاع هى التى اضلاعها
متناسبة على التقديم والتاخير اى يقع فى كل منهما مقدم وتال
ارتفاع الشكل هو العمود المخرج من راسه على قاعدته الخط المقسوم
على نسبة ذات وسط وطرفين هو الذى يكون نسبته الى اعظم قسميه
كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما وفى نسخة ثابت النسبة المؤلفة من نسب
هى الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك النسب ببعض وفى بعض
النسخ والنسبة المنقسمة الى نسب هى التى تجزأ ببعض تلك النسب فيحدث
البعض اقول كان النسبة من عوارض الكمية فالتاليف من
عوارض النسبة وذلك ان المقدار يعتبر تارة من حيث هو كمية فى
نفسه وتارة من حيث هو كمية بالقياس الى مقدار غيره من جنسه فالنسبة
هى كمية الاضافية ثم ذلك الغير ان كان ماخوذا من حيث هو مقيس
الى غير اخر تارة اخرى كان هذا المعنى تاليفا فان كانت النسبتان
من جنس واحد سميت المؤلفة مشتقة فاذا جعلت حدودها الوسطى

مشتركة وقصد رفعها كانت مساواة وقد مر ذكرهما والغرض ان
جميع ذلك متعلق بالتاليف والرسم المورد ههنا للتاليف انما يتحقق
اذا وضع للمقادير مقدار ما من جنسها لتقديرها باذاء الواحد فى الاعداد
وان كان فى المقادير ما لا يتقدر بذلك المقدار اصلا كما يتبين فى
المقالة العاشرة فاذا وضع ذلك المقدار فقدر كل نسبة هو المقدار
الذى يكون ذلك المقدار الموضوع بالقياس اليه على تلك النسبة
والمولفة تحصل من تضعيف بعض تلك الاقدار ببعض اعنى من ضرب
بعضها فى بعض فليكن لا الى ب نسبة ولح الى د نسبة وليكن ه المقدار
الموضوع باذاء الواحد ونسبته الى ر نسبة اب والى ح نسبة حد فى ح
قدر انسبتى اب حد ولنضعف ر ح اى لناخذ قدرا يكون نسبة ر
اليه كنسبة ه الى ح وليكن ط فط هو قدر نسبة
يتالف من تينك النسبتين اى هو قدر يقع بين ه
وبينه قدرا اخر يكون نسبة ه الى ذلك الوسط احدى
النسبتين ونسبة ذلك الوسط اليه النسبة الاخرى
وذلك لان نسبة ه ر كانت كنسبة اب ونسبة ر ط
كنسبة ح اعنى كنسبة حد فقد وقع ر بين ه وط
على تينك النسبتين واذا تقرر هذا فاقول اى
ثلثة اقدار تفرض من جنس واحد يكون نسبة الاول الى الثالث مؤلفة
من نسبته الى الثانى ومن نسبة الثانى الى الثالث مثلا كمقادير اب ح
فنسبة اح مؤلفة من نسبة اب ونسبة ب ح وذلك لانا اذا جعلنا نسبة
اب كنسبة ه ر ونسبة ب ح كنسبة ح ح تبين بمثل ما مر ان نسبة اح
يكون كنسبة ه ط ايضا اى نسبة تفرض بسيطة فهى تصير باعتبار وسط
مؤلفة واى نسبة تفرض مولفة فهى تصير باعتبار رفع الوسط بسيطة

بل اي نسبتين كانتا تصيران بجعلهما في حدود مشتركة الاوساط نسبة
مؤلفة واذا عرفت التاليف نقس التجزية المقابلة له عليه وذلك ما
اردت ايضاحه **الاشكال** السطوح المتوازية الاضلاع
والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاعات فنسبة البعض الى البعض
نسبة القواعد مثلا سطحا ه ح ز ومثلثا ا ب ح ا د ز متساويا الارتفاع
فنسبة احد السطحين او المثلثين الى الآخر كنسبة ب ح الى ح ز ولنخرج
ب ز في الجهتين ونفصل مثل ب ح ما امكن وهو ب ع ع ط ومثل ح ز ما
امكن وهو ز ك ك ل ونصل ا ع
ا ط ا ك ا ل فمثلثات ا ب ح
ا ع ب ا ط ع متساوية وجميعها
اضعاف مثلث ا ب ح وقواعد
ح ب ب ع ع ط متساوية
وجميعها اضعاف قاعدة ب ح وكذلك مثلثات ا ح ز ا ز ك
ا ك ل متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ح ز وقواعد ح ز ز ك
ك ل متساوية وجميعها اضعاف قاعدة ح ز وجميع ا ط ح ان كان ايدا
على جميع ا ل ح كان ط ح زايدا على ل ح وان كان ناقصا او مساويا كان
ناقصا او مساويا فنسبة مثلث ا ط ح الى مثلث ا ح ز كنسبة ب ح الى ح ز
وكذلك في السطح وذلك ما اردناه **اقول** وان كانت السطوح والمثلثات
على نسب القواعد فهي متساوية الارتفاعات وليكن مثلثا ا ب ح ز ح ه
على خط ه ونسبتهما كنسبة ب ح الى
ح ه **اقول** فارتفاعهما اعني ا د ز ح
العمودين متساويان والا فليكن ط ح
مساويا لا د ونصل ط ه ط ه فنسبة

مثلث ا ب ح الى مثلث ط ح ه كنسبة ب ح الى ح ه فنسبة مثلث ا ب ح
الى مثلثي ز ح ه ط ح ه واحدة فهما متساويان هذا خلف فالحكم ثابت
وقس السطوح عليه **اذا خرج** خط من ضلع مثلث الى ضلع اخر
فان كان موازيا للضلع الباقي فهو قد قطع الضلعين على نسبة واحدة
وان قطعهما على نسبة واحدة فهو موازٍ للضلع الباقي وليكن المثلث ا ب ح
والخط ز ه وليكن موازيا لب ح ونصل ب ه ح ز فمثلثا ز ب ه ز ح ه
اللذان على قاعدة ز ه وبين متوازيي
ز ه ب ح متساويان ونسبة مثلث ا ز ه
اليهما نسبة واحدة لكن نسبته الى مثلث
ز ب ه كنسبة ا ز الى ز ب ونسبته الى مثلث ز ح ه
كنسبة ا ه الى ه ح فنسبة ا ز الى ز ب كنسبة ا ه الى ه ح ايضا ليكن نسبة
ا ز الى ز ب كنسبة ا ه الى ه ح ونسبة ا ز الى ز ب كنسبة مثلث ا ز ه
الى مثلث ه ب ز ونسبة ا ه الى ه ح كنسبة مثلث ا ز ه الى مثلث
ز ح ه فنسبة مثلث ا ز ه الى المثلثين نسبة واحدة فهما متساويان
فه ب ح متوازيان وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ان كان
ز ه موازيا لب ح ولم يكن نسبة ا ز الى ز ب كنسبة ا ه الى ه ح فليكن
كنسبة ا ه الى ه ط ونصل ب ط ط ح ونبين كما مر تساوي مثلثي ب ز ه
ز ه ط ثم توازي ز ه ب ط وفب ط ح الموازيين لهه متوازيان
وهما متقاطعان هذا خلف وايضا ان كانت
نسبة ا ز الى ز ب كنسبة ا ه الى ه ح وليس
ب ح موازيا لهه فليكن ز ط موازيا له ونبين
بمثل ما بينا ان نسبة ا ز الى ز ب كنسبة ا ط
الى ط ح فنسبة ا ه الى ه ح كنسبة ا ط الى ط ح واه اصغر من ا ط

ز ح على قاعدة ز ه وبين متوازيي ب ح
ز ه فكونان متساويين لشكل ا من او نسبة
مثلث ا ه ز الى مثلث ز ب ه كنسبة ا ز الى
ز ب لشكل ا ونسبته الى مثلث ز ح ه اعني
الى مثلث ز ب ح كنسبة ا ز الى ز ح لشكل ا
ايضا فلشكل ا من ه نسبة ا ز الى ز ب كنسبة
ا ز الى ز ح

فه ح اصغر من د ح هذا خلف فالحكم ثابت **كل مثلث**
خرج من احدى زواياه خط الى وترها فان كان الخط منصفا للتلك
الزاوية كانت نسبة احد قسمي الوتر الى الآخر كنسبة احد ضلعي الزاوية
الى الآخر على الولاء وان كانت النسبة هكذا كان الخط منصفا للزاوية
وليكن المثلث ب ا ح والخط الخارج من زاوية ا هو ا د ولنخرج
من ح ه موازيا لد ا ونخرج ب ا الى ان
يتلاقيا على ه فزاويتا ب ا د ب ه ح الخارجة
والداخلة متساويتان وزاويتا ح ا د ا ح ه
المتبادلتان متساويتان ولنفرض اولا زاوية
ب ا ح منصفة بخط ا د نقول فنسبة ب د
الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح وذلك لان زاويتي ا ح ه ا ه ح تكونان
حينئذ متساويتين وكذلك ا ه ا ح فنسبة ب د الى د ح كنسبة
ب ا الى ا ه اعني الى ا ح وايضا لنفرض نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا
الى ا ح نقول فالزاوية منصفة لان نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا
الى ا ه فنسبة ب ا الى ا ه وا ح واحدة فهما متساويان فزاويتا ب ح
اعني زاوية ب ا د مساوية لزاوية ا ح ه اعني زاوية ح ا د وذلك
ما اردناه اقول وبوجه آخر نخرج من د عمودي د ه د ز على الضلعين
فان كانت زاوية ب ا ح منصفة فهما متساويان لتساوي زاويتي
ا وكون زاويتي ه ز قائمتين وكون ا د مشتركا وهما ارتفاعا مثلثي
ب ا د ح ا د فنسبة مثلث ب ا د الى
مثلث ح ا د كنسبة ب ا الى ا ح وايضا
نسبتهما ان جعلنا القاعدة ب د د ح
كنسبة ب د الى د ح فنسبة ب د الى د ح

كنسبة

كنسبة ب ا الى ا ح وان كانت النسبة هكذا فالزاوية منصفة لان
نسبة المثلثين كمون كنسبة ب د د ح اعني نسبة ب ا ا ح فاذا جعلنا
ب ا ا ح قاعدتين كانت نسبة المثلثين نسبة القاعدتين وكان
ارتفاعا د ه د ز متساويين و ا د مشترك فزاويتا ه ا د ز ا د
متساويتان **كل مثلثين** يتساوى زواياهما النظاير فاضلاعهما
النظاير متناسبة مثلا في مثلثي ا ب ح د ه ز زاويتا ب ا ح ه د ز
متساويتان وكذلك ب ح ا ه ز وكذلك زاويتا ح ب ا
ه ز ح نقول فنسبة ب ح الى ه ز كنسبة ب ا الى ه د وكنسبة ا ح
الى د ه وليكونا على خط ب ه ونخرج ب ا ه د
الى ان يتلاقيا على ز ويكون ا ح موازيا
لـ ه و د ح موازيا لـ ب ز وسطح ز ح
متوازي الاضلاع وذلك لتساوي الخارجة
والداخلة فنسبة ب ح الى ه ز كنسبة ب ا الى ا ز اعني الى ح د
ونسبة ب ح الى ه ز كنسبة ز د اعني ا ح الى د ه فنسبة ب ا الى ح د
ايضا كنسبة ا ح الى د ه وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر وليكن
المثلثان ا ب ح د ه ز والمتساويان زاويتا ا د وزاويتا ب ح
وزاويتا ح ه فان كان ا ب مساويا لـ د ح كان باقي الاضلاع متساوية
وثبت الحكم وان اختلفا فليكن
ا ب اطول ونفصل ب ر مثل
ح د ونخرج ر ط موازيا لـ ا ح فيكون
مثلث ر ب ط مساويا لمثلث
د ح ه ونسبة ا ب الى ر ب كنسبة ح ط الى ط ب فنسبة ا ب
الى ب ر بالتركيب كنسبة ح ب الى ب ط وب ر مثل ح د

اما تساوي زاوية ب ح فظاهر واما
البواقي للبواقي فبتشكل لط ا آ

وب ط مثل ح ه فنسبة ا ب الى ب ح كنسبة ح ب الى ب ح ونخرج
ط ك موازيا لب ا ونبين ان نسبة ح ب الى ب ط اعني ح ه كنسبة
ح ا الى ا ك اعني ر ط المساوي لـ د ه **كل مثلثين** يتناسب
اضلاعهما النظاير فزواياهما النظاير متساوية شلا في مثلثي ا ب ح
د ه ر ونسبة ا ب الى د ه كنسبة ا ح الى د ر ونسبة ب ح الى ه ر ولنعمل
على ه من ه ر زاوية ر ه ح مثل زاوية ب وعلى ر منه زاوية ه ر ح
مثل زاوية ح ونخرج الضلعين
الى ان يتلاقيا على ح فيكون زوايا
مثلثي ا ب ح ه ر ح النظاير متساوية
ونسبة ب ح الى ه ر كنسبة ب ا
الى ر ح وكانت كنسبة ب ا الى
ه ر فنسبة ر ح الى ه ر كنسبة ب ا الى ر ح وكانت كنسبة ب ا الى

زاويتا ح د فان لم يكن زاويتا ب ه متساويتين فليكن ب اعظم
ونعمل ا ب ح مثل ه فيبقى زاوية ب ح ا مثل زاوية د فنسبة ا ب
الى ب ح كنسبة ب ح الى ه د وكانت كنسبة ب ح الى ه د فنسبة ح
ب متساويان وزاويتا ب ح ب ح متساويتان فان لم يكن كل
واحدة من زاويتي ح د اصغر من قايمة وقع في مثلث زاويتان ليستا
باصغر من قايمتين هذا خلف وان كان اصغر من قايمة كانت زاوية
ا ح ب اعني زاوية د اكبر من قايمة وفرضت اصغر هذا خلف فاذن
زاويتا ب ه متساويتان وبقي زاويتا ح د متساويتين وذلك ما
اردناه **اقول** وليكن لبيان فايدة الشرط كل واحد من مثلثي ا ب ح
ه د ح الشبيهين حاد الزوايا و ا ب اطول من ب ح ونخرج من ب
عمود ب ط على ا ح فيكون ا ط اطول
من ط ح ونفصل ط ك مثل ط ح ونصل
ب ك فهو مثل ب ح ويكون في مثلثي ب
ا ب ك ه د زاويتا ا ك متساويتين ونسبة ا ب الى ه د
كنسبة ب ك اعني ب ح الى ه د لا يكونان متشابهين لكون زاوية
ب ك ا منفرجة وزاوية ه د ح حادة وانما قيل اما اصغر او ليس باصغر
ولم يقل اما اصغر او اكبر لئلا يخرج القايمة من القسمة وغفل ثابت
عن ذلك **اذا اخرج** عمود من زاوية قايمة في مثلث على وترها
قسم المثلث بمثلثين متشابهين ومشابهين للمثلث الاعظم مثلا
خرج من زاوية ا القايمة في مثلث ا ب ح عمود ا د على ب ح **نقول**
فمثلثا ا ب د ح ا د متشابهين ومشابهين لمثلث ح ب ا وذلك
لان في مثلثي ا ب د ح ب ا زاوية ب مشتركة وزاويتي ا د ب
ح ا ب قايمتان فيبقى زاويتا ا ب ح ا متساويتين ويكونان

متشابهين

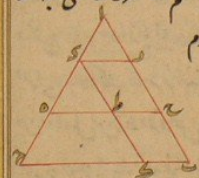
متشابهين نسبة ح ب الى ب ا كنسبة ا ب الى ب ح وكنسبة ا د
الى ا ح وكذلك الحكم في مثلثي ح ا د ح ب ا
واما مثلثا ح ا د ا ب د فلان زاويتي د
منهما قايمتان وزاوية ح مثل زاوية د ا ب
وزاوية ح ا د مثل زاوية ب يكونان متشابهين نسبة ح د الى
ا د كنسبة د ا الى د ب وكنسبة ح ا الى ا ب وقد تبين من ذلك
ان العمود في النسبة وسط بين قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي
المثلث وسط بين القاعدة وقسمها الذي يليه وذلك ما اردناه
تنبيه ان نجد خطا وسطا في النسبة بين خطين مفروضين وليكونا
ا ب ب ح متصلين على الاستقامة ونرسم على المجموع نصف
دايرة ا ح ونخرج من ب عمود ب د
فهو الوسط بين ا ب ب ح وذلك لانا
اذا وصلنا د ا د ح كانت زاوية ا د ح
قايمة و د ب عمود خارج منها الى الوتر فهو وسط في النسبة بين
القسمين وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نجعل احدهما منطبقا على
الآخر ونرسم على الاطول نصف دايرة ونخرج من طرف الاقصر عمودا
الى المحيط ونصل بينه وبين الطرف المشترك فهو الوسط بينهما وذلك
ظاهر تمامه وانرسم على الفضل وهو ا ح نصف دايرة ا د ح ونخرج من
ب ب د مماسا لها فهو الوسط بين
ا ب ب ح وذلك لانا اذا وصلنا
د ا د ح د ه كانت زاويتا ا د ح
ب د ه قايمتين ونسقط زاوية ه د ح المشتركة يبقى زاوية ح د ب
مساوية لزاوية ه د ا اعني ه د ا ففي مثلثي ب ا د ب د ح زاوية

مشتركة وزاويتا ك ا ح ك ب متساويتان بقي زاويتا ب ك ا
ب ح ك ايضا متساويتين فنسبة ا ب الى ب ك كنسبة ب ك الى ب ح
وقد بان انه اذا كان عمود على خطين متصلين خارج عن فصلهما وكان وسطا
بينهما في النسبة ورسم على الخطين نصف دايرة مرّ بطرف العمود
فيريد ان نجد خطا ثالثا لخطين مفروضين في النسبة وليكونا ا ب
ا ح ونجعلهما محيطين بزاوية ا كيف اتفق
ونخرجهما ونجعل ب ه مثل ا ح ونصل ب ح
ومن ه ه ك موازيا له فح ك هو ثالث الخطين
لان نسبة ا ب الى ب ه اعني ا ح كنسبة الى ح ك وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر نجعل الخطين محيطين بزاوية قايمة وهي زاوية ا
ونصل ب ح وعليه نصف دايرة ب ا ح
ونخرج ح عمود ح ك على ب ح ونخرج ب ا
الى ان يلقاه على ك فا ك هو ثالث الخطين
لان ح ا عمود من زاوية ح القايمة على وترها فنسبة ب ا الى ا ح
كنسبة ا ح الى ا ك وبوجه آخر نرسم على اطولهما نصف دايرة ب ا ح
وفيه وتر ب ا مثل اقصرهما ومن ا عمود ا ه على ب ح فا ه ثالث
الخطين وذلك ظاهر تمامه فيريد ان نجد خطا رابعا لثلثة
خطوط مفروضة في النسبة وهي مثلا خطوط ا ب ح فنرسم خطين محيطين
بزاوية وهما ك ه ك د ونفصل من ك ه ك ح مثل ا وح ه مثل ب
ومن ك د ك ط مثل ح ونصل ح ط
ومن ه ه د موازيا له فط د هو رابع
الخطوط لان نسبة ك ح اعني ا الى
ح ه اعني ب كنسبة ك ط اعني ح

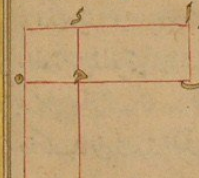
الى

الى ط د وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نجعل الاول والثاني
وهما ا ب ا ح محيطين بزاوية ونصل ب ح
ونجعل الثالث وهو ا ك منطبقا على ا ب
ونخرج ك ه موازيا لب ا ح فينفصل ا ه
الرابع به وذلك ظاهر وهذا الشكل من زيادات ثابت فيريد
ان نفصل من خط مفروض جزءا ما وليكن الخط ا ب والجزء الثلث
فنخرج ا ح يحيط معه بزاوية ا ونفصل منه ا ك ك ه ه ح متساوية
كيف اتفق ونصل ب ح ونخرج من ك
ك د موازيا لح ب فهو ينفصل من ا ب
ثلثه وذلك لان نسبة ا د الى ا ب كنسبة
ا ك الى ا ح وا ك ثلث ا ح فا د ثلث ا ب وذلك ما اردناه اقول
ولتثليث الخط وجه خاص مشهور لا يحتاج فيه الى ما بعد شكل ل
من المقالة الاولى وليكن الخط ا ب ونرسم عليه مثلث ا ح ب
متساوي الاضلاع وننصف
زاويتي ا ب بخطين يلتقيان على
ك وزاوية ا ك ب بد ه وكل
واحدة من زاويتي ا ك ه ب ك ه
بد د ح اقول فا ب صار على د ح مقسوما بثلثة اقسام متساوية
وذلك لان زاوية المثلث المتساوي الاضلاع ثلثا قايمة وكل
واحدة من زاويتي ك ا ب ك ب ا ثلث قايمة وبقي زاوية ا ك ب
قايمة وثلث فيكون كل واحدة من زوايا ك ثلث قايمة ولتساوي
زاويتي د ا ك د ك ا يتساوي د ا د ك وكذلك ح ب ح ك ولكون
زاويتي ا د ك ب ح ك ثلثي قايمة بقي زاوية د ك ح ثلثي قايمة

ويكون كل واحدة من زاويتي ه ح ح د ايضا ثلثي قايمة متساوي
ه د ح ح ه وكان ا ك د و ب ح ك ح فاذن اقسام ا د ح
ح ب متساوية نريد ان نقسم خطا مفروضا على نسبة اقسام
خط آخر وليكن المفروض ا ب والمقسوم

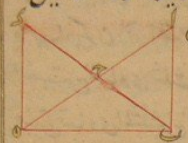


ا ح على ه ه ونجعلها محيطين بزاوية ا
ونصل ب ح ومن ه ه ه د ه ح
موازيين لح ب و ه ط ه ك موازيا
لا ب نقول فا ب انقسم بد ح على نسبة اقسام ا ح وذلك لان
نسبة ا د الى د ح كنسبة ا ه الى ه ه ونسبة د ح الى ح ب اعني نسبة
ه ط الى ط ك لكون كل واحد من سطحي ه ط ح ك متوازي الاضلاع
كنسبة ه ه الى ه ح وذلك ما اردناه اذا تساوت زاويتان
من سطحين متوازيي الاضلاع فان كان السطحان متساويين
كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافية وان كانت الاضلاع
المحيطة بهما متكافية كان السطحان متساويين مثلا تساوت
زاويتا ح من سطحي ا ح ح د المتوازيي الاضلاع وليتساو السطحان
اولا نقول فنسبة ب ح الى ح ه كنسبة



ح ح الى ح د ولنفرض السطحين على ان
ب ح ح ه متصلان على الاستقامة
وكذلك ح ح ح د ونتم سطح ه ه
فلان نسبة سطحي ا ح ح د المتساويين
الى سطح ه ه واحدة وكانت نسبة احدهما اليه نسبة ب ح الى ح ه
ونسبة الآخر اليه نسبة ح ح الى ح د فهي متناسبة وايضا ليتساوى
النسبتان نقول فالسطحان متساويان لان نسبتهما الى سطح ه ه

بهما نسبتا الاضلاع وتساوي نسبتهما الى شيء واحد تقتضي تساويهما
وذلك ما اردناه اذا تساوت زاويتان من مثلثين فان
كانا متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافية وان
كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافية تساوى المثلثان مثلا تساوت
زاويتا ح من مثلثي ا ب ح ح ه وليكونا اولا متساويين نقول



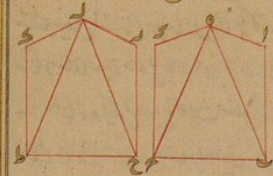
فنسبة ا ح الى ح ه كنسبة ه ح الى ح ب
ولنجعل ا ح متصلا بح ه على الاستقامة
و ب ح بح ه ونصل ب ه فلان
نسبة المثلثين الى مثلث ب ح ه واحدة لتساويهما وكانت نسبة
احدهما اليه نسبة ا ح الى ح ه ونسبة الآخر اليه نسبة ه ح الى ح ب
تساوت النسبتان وايضا ليتساوى النسبتان نقول فالمثلثان
متساويان لكونهما مع مثلث ب ح ه على النسبتين وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر ليكن المثلثان مثلثي ا ب ح ح ه د والمتساويتان
زاويتي ا ح فان تساوى ضلعا ا ب ح ه فالحكم ظاهر لان تساوي
المثلثين يقتضي تساوي ضلعي ا ح ح د فانا اذا توهمنا تطبيق ا ب
على ح ه والزاوية على الزاوية واختلف ضلعا ا ح ح د اختلف
المثلثان والنسبة المذكورة في المقادير المتساوية ثابتة وايضا
كون الاضلاع على تلك النسبة يقتضي تساوي ضلعي ا ح ح د المقتضي
لتساوي المثلثين وان اختلف ضلعا ا ب ح ه وليكن ا ب اطول

فنفصل منه ا ح مثل ح ه ونصل
ح ح فيجب على تقدير تساوي المثلثين
ان يكون ضلع ح د اطول من ا ح
لانه ان ساواه او كان اقصر منه

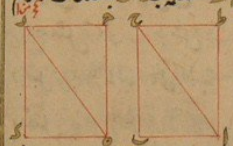
كان مثلث ده د اصغر من مثلث اب ح وليكن اط مثل ده ونصل
طح ط ب فمثلث اح ط يساوي مثلث ده د ومثلث اح ح مشترك
يبقى مثلثا ب ح ح ط ح متساويين فح يوازي ب ط
ونسبة اب الى اح اعني الى ده كنسبة اط اعني ده الى اح واما
على تقدير تساوي النسبتين فاذا كان اح اعني ده اقصر من اب
وجب ان يكون اح اقصر من ده ونتم الشكل ونبين من تساوي
النسبتين تساوي مثلثي ح ب ح ح ط ح ونجعل اح ح مشتركا
فنبين تساوي المثلثين ثم انا ان قدمنا هذا الشكل على الذي قبله
وقسمنا كل واحد من السطحين المتوازيي الاضلاع الى مثلثين وبينا
الحكم في المثلثات تبين في السطحين **كل اربعة** خطوط فان
كانت متناسبة كان سطح الاول في الاخير كسطح احد الباقيين في الاخر
وان كان سطح الاول في الاخير كسطح احد الباقيين في الاخر كانت
الخطوط متناسبة وليكن الخطوط اب ح ده د ونخرج من اح
عمودي اح ح ك مثل خطي ده ونتم سطحي اط ح ل فان كانت الخطوط
متناسبة كانت اضلاع السطحين
مع تساوي الزوايا متكافية نسبة
اب الى ح ك كنسبة ح ك اعني
الى اح اعني د فكان السطحان
متساويين وان كان السطحان متساويين كانت الاضلاع متكافية
فالخطوط متناسبة وذلك ما اردناه **كل ثلثة خطوط** فان كانت
متناسبة كان سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط وان كان سطح
الاول في الاخير كمربع الاوسط فهي متناسبة وليكن الخطوط اب ح
ونرسم ك مثل ب فيصير الخطوط اربعة فان كانت متناسبة يكون سطح ا

في ح مثل سطح ب في ك اعني ب في نفسه وان
كان سطح ا في ح مثل مربع ب اعني سطح ب
في ك كانت نسبة ا الى ب كنسبة ك اعني ب
الى ح وذلك ما اردناه **كل مثلثين**
متشابهين فنسبة احدهما الى الاخر كنسبة ضلعه الى نظيره من الاخر
مثناة مثلا نسبة مثلثي اب ح ده د المتشابهين كنسبة ب ح الى
ه د مثناة وليكن ب ح ثالث ضلعي ب ح ه د في النسبة ونصل اح
فمثلثا اب ح ده د متساويا زاويتي
ب ه ومتكافيا الاضلاع نسبة
اب الى ده اعني ب ح الى ه د
كنسبة ه د الى ب ح فهما متساويان
ونسبة مثلث اب ح الى مثلث اب ح اعني مثلث ده د كنسبة
ب ح الى ب ح التي هي نسبة ب ح الى ه د مثناة وذلك ما اردناه
القول ولا يختلف البيان بكون ب ح مساويا لب ح او اطول
منه **وبوجه آخر** ان كان ده مساويا لاب فتساوي المثلثان وثبت
الحكم لان تثنية نسبة المتساوي هي نسبة المتساوي وان لم يكن مساويا
له وليكن اقصر فنفصل من ب ا
ب ح مثل ده وب ط مثل ه د
ونجعل ب ك ثالثا لهما في النسبة
ونصل ح ح ط ط ك ح
ونبين توازي ك ط ح متساوي نسبتي ب ح ب ط ب ح
ب ك وتساوي مثلثي ب ح ط ب ط ح بذلك فيكون لكون مثلث
ب ح ط كمثلث ده د ومثلثي اب ح ك ب ح على نسبة اب

كب نسبة مثلثي اب ح ه د كنسبة ب ا ب ك اعني ب ا
ب ح بل ب ا ه د مثناة **السطوح** الكثيرة الاضلاع المتشابهة
تنقسم بمثلثات متشابهة متساوية العدة ويكون نسبة سطح الى السطح كنسبة ضلعيهما
النظيرين مثناة مثلا سطحي اب ح د ه د ح ط ك ل متشابهان



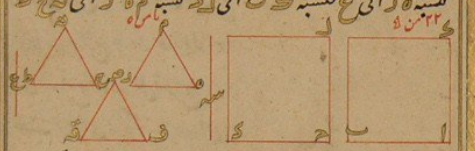
ونصل ب ه ه ح ل
ل ط فينقسمان بهما بمثلثات
متساوية العدة متشابهة
لان زاوية ا كزاوية د ونسبة
اب الى د ح كنسبة ا ه الى د ل فمثلثا اب ه د ح ل متشابهان
وبقي زاوية ه ب ح كزاوية ل ح ط ونسبة ب ه الى ح ل اعني
ب ا الى ح د كنسبة ب ح الى ح ط فمثلثا ه ب ح ل ح ط ايضا
متشابهان وكذلك في مثلثي ه ح د ل ط ك ولما كانت نسب
جميع الاضلاع النظائر واحدة ونسب مثلثات سطح الى نظائرها
كنسبة واحد الى واحد بل كنسبة ضلع الى ضلع مثناة فنسبة السطح الى
السطح كنسبة ضلع الى ضلع مثناة وذلك ما اردناه **تنبيه**
ان نعمل على خط مفروض شكلا مستقيم الخطوط يشبه شكلا مفروضا مثلا
على خط اب شكلا يشبه شكل ح د فنقسمه ب د بمثلثات ونرسم



على امن اب زاوية ب ا ح
كزاوية ه ب د وعلى ب ا منه
زاوية ب كزاوية د ونخرج
ضلعيهما الى ح فيكون مثلث ا ب ح شبيها بمثلث ه ب د ثم
نعمل على ا ح زاويتين كزاويتي ح ه د ح د ه ونخرج ضلعيهما الى ط
وهكذا الى ان يتم الشكل فيكون شبيها بـ ح د لما تقرر وذلك ما اردناه

السطوح المشابهة لسطح واحد متشابهة مثلا كسطحي اب ح الشبيهين
بسطح ب وذلك لتساوي
الزوايا النظائر وتناسب
الاضلاع النظائر فيهما

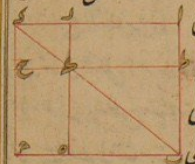
كونهما في شكلي اب وفي شكلي ح ب كذلك وذلك ما اردناه
اذا عملت سطوح متشابهة على خطوط كل اثنين منها عملا واحدا فان
كانت الخطوط متناسبة كانت السطوح كذلك وان كانت السطوح
متناسبة كانت الخطوط كذلك فليكن الخطوط اب ح د ه د ح ط
والسطوح ك ب ل د وسما بعمل واحد وم ه د لنح ح ط وسما بعمل واحد
وليكن س ثالث خطي اب ح د في النسبة وع ثالث خطي ه د ح ط فان كانت
نسبة اب الى ح د كنسبة ه د الى ح ط كانت نسبة ك ب الى ل د
المتشابهين كنسبة اب الى س اعني اب الى ح د مثناة ونسبة م ه د
الى لنح ط كنسبة ه د الى ح وبالمساواة نسبة اب الى س
كنسبة ه د الى ع فنسبة ك ب الى ل د كنسبة م ه د الى لنح ط



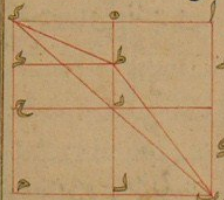
وايضا ان كانت السطوح متناسبة كانت نسبة اب الى ح د كنسبة
ه د الى ح ط فليكن نسبة اب الى ح د كنسبة ه د الى ف ق
ونعمل عليه ح ف ق شبيها بم ه د فنسبة ك ب الى ل د
كنسبة م ه د الى ح ف ق وكانت كنسبة م ه د الى لنح ط
فح ف ق لنح ط متساويان لتساوي نسبة م ه د اليهما
ومتشابهان لكونهما شبيهين بم ه د متساويا الاضلاع النظائر ف ق

ك ط فنسبة ا ب الى ح د كنسبة ه ز الى ح ط وذلك ما اردناه

السطوح المتوازية الاضلاع الكائنة على قطر سطح متوازى الاضلاع
مشابهة له ومتشابهة والكل على وضع واحد مثلا كسطحى ط ه ز ح



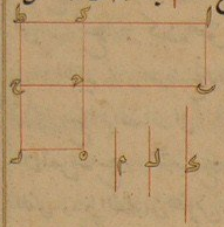
الكائنين على قطر ب د وذلك لان فى
مثلث ب د ح يكون لتوازى ه ط
ح د نسبة ب ح الى ه ح بالتركيب اعنى
الى ط ح كنسبة ب د الى ط د وفى
مثلث ب ا د نسبة ب د الى ط د كنسبة ب ا الى ط ا اعنى
الى ك د فاضلاع سطحى ا ح ز ح النظاير متناسبة وزواياهما متساوية
فهما متشابهان وكذلك نبين ان سطحى ا ح ط ح متشابهان فسطحى
ز ح ط ه الشبيهان بـ ا ح متشابهان وذلك ما اردناه **اذا فصل**
سطح متوازى الاضلاع من سطح يشبهه على زاوية مشتركة ووضع واحد
فهو على قطره مثلا فصل سطح ه ح من سطح ا ح على زاوية د المشتركة
فالقطر يكون د ز والا فليكن



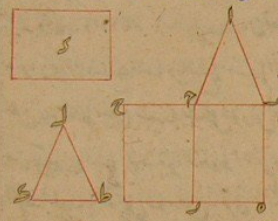
د ط ب ونخرج ط ك موازيا لا د ه ز
الى ل فسطح ه ط على قطر سطح ا ح
فنسبة ا د الى د ه كنسبة ح د الى د ك
وكانت كنسبة ح د الى د ح فنسبة ح د الى د ك كنسبة ح د الى د ح
ك ح متساويان هذا خلف فاذن القطر د ز وذلك ما اردناه
كل متوازيى اضلاع تساوت زاويتان منها فنسبة احدهما الى
الآخر مؤلفة من نسبتى اضلاعهما مثلا كسطحى ا ح ح ز المتساوى زاويتى
ح وليكن ب ح متصلا بـ ح على الاستقامة وه ح ح ك فتتم سطح
ك ح وليكن نسبة ب ح الى ح ح كنسبة ك الى ل ونسبة ك ح

الى

الى ح ه كنسبة ل الى م فنسبة ك الى م كنسبة ك الى ل مؤلفة
بنسبة ل الى م ولان نسبة سطح ا ح الى سطح ح ط كنسبة ب ح الى ح ح
اعنى ك الى ل ونسبة سطح ح ط الى سطح ح ز كنسبة ك ح الى ح ه اعنى ل

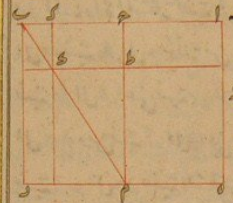


الى م يكون نسبة سطح ا ح الى سطح
ح ز بالمساواة المنتظمة كنسبة ك
الى م ونسبة ك الى م مؤلفة من
نسبة ك الى ل اعنى نسبة ب ح
الى ح ح ومن نسبة ل الى م اعنى
نسبة ك ح الى ح ه فنسبة السطحين مؤلفة من نسبتى اضلاعهما وذلك
ما اردناه **نريد** ان نعمل سطحا يشبه سطحا ما ويساوى سطحا آخر
مثلا يشبه سطح ا ب ح

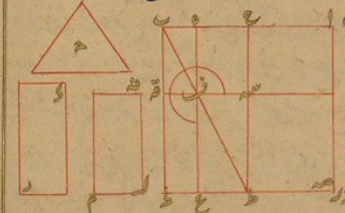


ويساوى سطح ك فنضيف
الى ب ح سطحا يساوى
ا ب ح وهو ب د ونخرج
ب ح ونعمل على ح د سطح
ح م مساويا لسطح ك على ان يكون مع ب د بين متوازيى ب ح
ه د فيحدث عرض ح م ولنستخرج بين ب ح ح م وسطا فى النسبة
وهو ط ك ونعمل عليه سطح ط ل ك شبيها بسطح ا ب ح فهو ما اردناه
وذلك لان نسبة ب ح الى ح م اعنى نسبة سطح ب د الى سطح
ح م هو نسبة ب ح الى ط ك مثناة اعنى نسبة سطح ا ب ح الى
سطح ل ط ك وسطح ا ب ح مساو لسطح ب د فسطح ل ط ك الشبيه
بسطح ا ب ح مساو لسطح ح م اعنى سطح ك وذلك ما اردناه
اعظم السطوح المتوازية الاضلاع التى تضاف الى خط ونقص

عن تمامه سطوحا شبيهة بالمتوازي الاضلاع المعمول على نصف الخط
وموضوعه كوضعه هو المعمول على نصف الخط المشابه لسطوح النقصانات
مثلا سطح ح د مضاف الى س م وهو نصف اب ونتمم ح ه ونضيف
الى اب سطح اك كيف اتفق بشرط ان ينقص عن تمام الخط سطح
ب ك الشبيه ح د الموضوع كوضعه

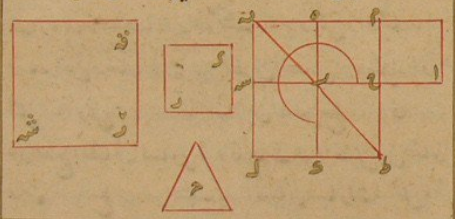


فنقول سطح ام المضاف الى اب
الناقص عنه سطح ح د الشبيه بسطح ح ك
الذي هو سطح النقصان اعظم من اك
ونصل قطر ب م ونتمم الخطوط فلان
ه ط اعني ط د اعظم من د ك اعني ح ك يكون جميع ح ه اعظم من جميع
اك وذلك ما اردناه نريد ان نضيف الى خط مفروض سطحا
متوازي الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط على ان ننقص المضاف
عن تمام الخط سطحا شبيها بشكل مفروض متوازي الاضلاع ويجب
ان لا يكون السطح المستقيم الخطوط اعظم من الذي يضاف الى نصف
الخط شبيها بالشكل المفروض لما مر في الشكل المتقدم فليكن الخط اب
والسطح المستقيم الخطوط ح والمتوازي الاضلاع المفروض د والمطلوب
ان نضيف الى اب

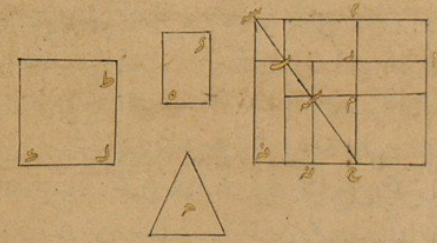


متوازي اضلاع
مساويا لسطح ح
على ان ينقص عن
اب سطحا يشبه سطح د
فننصف اب على ح ونعمل على ب ح ح ك شبيها بد ونتمم سطح
اط فان كان اط مثل ح فقد عملنا وان كان اط اعظم من ح جعلنا

ه م مساويا لنفصل اط على ح وشبيها بد فيكون سطحا ح ه م
الشبيهان بد متشابهين وليكن زاوية ل مساوية لط و ه ل
نظير لط ط فنفصل ط س مثل ه ل و ط ع مثل ل م ونخرج ع ه موازيا
لط ع و س ف ق موازيا لاب ونصل ب ط القطر فسطح اف
هو المطلوب وذلك لان س ع اعني ه م هو فصل اط اعني ح
على ح فيكون علم س ف ع اعني سطح اف مساويا لح فاذن قد اضفنا
اف الى خط اب مساويا لح وقد نقص عن تمام اب سطح ه ق الشبيه
بد وذلك ما اردناه اقول والوجه في تحصيل فصل اط على ح ان
نعمل على اح سطح اس مثلا مساويا لح فيبقى سطح س ص الفصل
نريد ان نضيف الى خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع
مساويا لسطح مفروض مستقيم الخطوط على ان نزيد المضاف على تمام الخط
سطحا شبيها بشكل متوازي الاضلاع مفروض فليكن الخط اب
والسطح المستقيم الخطوط ح والمتوازي الاضلاع المفروض د
والمطلوب ان نضيف الى اب متوازي اضلاع يساوي سطح ح على ان
نزيد على تمام اب سطحا يشبه د فننصف اب على ح ونعمل على
ب ح ح ك شبيها بد ونجعل سطح ق ش مساويا لسطحي ح ك ح
معا وشبيها بد فيكون سطحا ق ش ح ك متشابهين وليكن زاوية
ط متساويتين وضلعا ط ح و ق نظيرين ونخرج ط ح الى ان



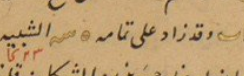
يصير ط م مثل ز ة و ط ك الى ان يصير ط ل مثل ز ش
ومن م ل م ن ل ه مواز ين لا ب ك ب ونتم الشكل فسطح
ا ن هو المطلوب وذلك لان سطح م ل اعني ة ش يساوي جميع
ح ك ح فنعلم ح ن ك اعني سطح ا ن يساوي ح وهو المضاف الى
ا ب وقد زاد على تمامه ه هو الشبيه بد ه وذلك ما اردناه **اقول**
وان اردنا جمع هذين الشكلين قلنا نريد ان نضيف الى خط
ا ب متوازي اضلاع يساوي سطح ح ويحدث على الفضل بين
ضلعه المنطبق على ا ب وبين ا ب سطح يشبه سطح د ه فلننصف ا ب
على د ونعمل على ب د سطح ب ح شبيها بد ه ونتم ا ح فان اردنا
ان يكون السطح المضاف ناقصا عن الخط ويشترط فيه ان لا يكون
ح اعظم من ا ح وكان ح مثل ا ح فقد عملنا والا اخذنا فضل
ا ح على ح وان اردنا ان يكون زايدا اخذنا مجموعهما وعملنا ط ك



مساويا للماخوذ شبيها بد ه فهو يشبه ب ح وليكن زاويتا ل ح
متساويتين وضلعا ط ل ل ح نظيرين فنفصل ح م مثل ط ل و ح ن
مثل ل ك ونخرج م س ن س مو ازين لضلعي سطح ب ح فا س
هو السطح المضاف المساوي ح وقد حدث على الفضل بين ضلعه
وبين ا ب سطح ب س الشبيه بد ه وبيان مساواته ح بمثل ما مر

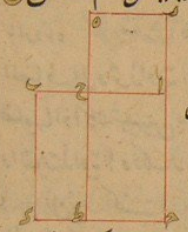
فان

فان اردنا ان يكون السطح الناقص او الزايد مربعا نصفنا ا ب
على ك فان كان مربع النصف مساويا ح واردنا النقصان فمربع
النصف هو السطح



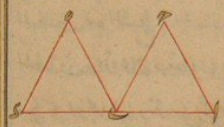
المضاف والا علمنا مربعا يساوي فضل مربع نصف ا ب على
سطح ح او مجموعهما ونفصل مثل ضلعه من نصف ا ب ان كان اقل منه
او بعد اخراجه ان كان اكثر ونسميه ك ه فسطح ا ه

في ه هو السطح المضاف لكون الفضل
بينه وبين مربع ك ب او ك ه هو مربع ك ه
او ك ب تبيين ذلك مامر في المقالة الثانية ويكفي من هذا الشكل هذا
القدر **نريد** ان نقسم خطا على نسبة ذات وسط وطرفين
مثلا خط ا ب فنعمل عليه مربع ا ك ونضيف الى ا ح سطحا
متوازي الاضلاع مثل ا ك وهو ط يزيد على تمام الخط مربع ح
فالخط قد انقسم على ح القسمة المذكورة

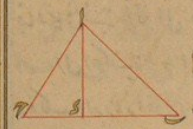


وذلك لان ط مثل ا ك وبقي ح
مثل ح وزاويتا ح فيهما متساويتان
فيما لتكافي نسبة ط ح الى ه ح اعني
ا ب الى ا ح كنسبة ا ح الى ح ب
وذلك ما اردناه **اقول** وهذه القسمة هي التي ذكرت في الشكل
الحادي عشر من المقالة الثانية الا ان حال النسبة لم يمكن ان نذكر
هناك فذكر هاهنا مع وجه اخر يليق بهذا الموضع **اذا ركب**
مثلثان على زاوية يحيط بها ضلعان منهما موازيان لآخرين ونسبة
المتوازية كل الى نظيره واحدة فان الضلعين الباقيين يتصلان
على الاستقامة فليكن المثلثان ا ب ح ب ك ه وقد ركبا على زاوية

ح ب ه ونسبة ا ح الى ب ه المتوازيين كنسبة ب ح الى د ه
المتوازيين نقول فان ب د خط واحد وذلك لان زاويتي ح ه
متساويتان لكون كل واحدة مساوية
لزاوية ح ب ه المبادلة لها والاضلاع
المحيطة بهما متناسبة فالمثلثان متشابهان



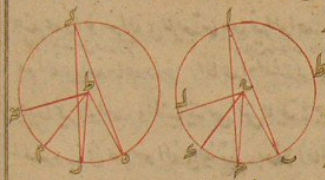
وجميع زاويتي ا ح المساوي لزاوية ح ب د مع زاوية ح ب ا
يعادل قايمتين فزاويتا ح ب ا ح ب د تعادلان قايمتين فان ب د
خط واحد وبعبارة اخرى اذا ركب مثلثان متشابهان على زاوية
وتداخل بهما ضلعان موازيان لنظيريهما فالقاعدتان متصلتان
على الاستقامة وذلك لان زاوية ح كمبادلتها ح ب ه وزاوية
ا كزاوية ه ب د واذا جعلنا زاوية ح ب ا مشتركة صارت
زوايا المثلث كزوايا ب فهي كقايمتين فالخط على الاستقامة وذلك
ما اردناه **كل مثلث** قايم الزاوية فان الشكل المستقيم الخطوط
المضاف الى وتر زاوية القايمة يساوي الشكلين المضافين الى
ضلعيها اذا كانا شبيهين به وعلى وضعه وليكن المثلث ا ب ح
والقايمة زاوية ا وذلك لان نسبة مربع
ب ح الى مربع ب ا كنسبة ب ح الى ب ا



مثناة وكذلك نسبة الشكل المضاف
الى ب ح الى شبيهه المضاف الى ب ا فنسبة مربع ب ح الى مربع
ب ا كنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى الشكل المضاف الى ب ا
وكذلك نسبة مربع ب ح الى مربع ح ا كنسبة الشكل المضاف الى ح ب
الى الشكل المضاف الى ح ا فنسبة مربع ب ح الى مربعي ب ا ح ا
كنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى الشكلين المضافين اليهما

ومربع

ومربع ب ح يساوي المربعين فالشكل المضاف الى ب ح يساوي
الشكلين وبوجه آخر ولنخرج عمود ا د فنسبة الشكل المضاف الى
ب ح الى المضاف الى ب ا كنسبة ب ح الى ب ا مثناة اعني
كنسبة ب ح الى ب د ونسبة الشكل المضاف الى ب ح الى المضاف
الى ح ا كنسبة ب ح الى ح د فنسبة الشكل المضاف الى ب ح
الى الشكلين المضافين الى ب ا ح ا معا كنسبة ب ح الى
ح د معا ولكن ب ح مساو لب د ح د معا فالشكل المضاف
الى ب ح يساوي المضافين الى ب ا ح ا وذلك ما اردناه
اذا كانت في دايرتين متساويتين زاويتان على المركز وعلى المحيط
فان نسبة احديهما الى الاخرى كنسبة القوسين اللتين عليهما ولكن
الدايرتان ا ب ح ه د ر والزاويتان اما على المحيط فزاويتا ا د
واما على المركز فزاويتا ح ط نقول فنسبة قوس ب ح الى قوس ر كنسبة
زاوية ا الى زاوية د
او زاوية ح الى زاوية ط
ولنفصل في دايرة
ا ب ح قسي ح د



د ل مساوية لقوس ب ح ما امكن وفي دايرة د ه ر قسي ر م م ن
مساوية لقوس ه ر ما امكن ونصل ه د ح ل ط م ط ن فقسي ب ح
ح د د ل اضعاف لقوس ب ح وجميع زاوية ب ح ل اضعاف
لزاوية ب ح ح بتلك العدة وكذلك قسي ر م م ن لقوس ه ر
وزاوية ه ط ن لزاوية ه ط ر فان كانت قوس ب ل زايدة على
قوس ر ن كانت زاوية ب ح ل زايدة على زاوية ه ط ن وان
كانت قوس ب ل مساوية او ناقصة كانت زاوية ب ح ل كذلك

فاذن نسبت ب ح الى ه د كنسبة زاويتى ح ط بل كنسبة نصفيهما اعنى
زاويتى ا ك وذلك ما اردناه تمت المقالة السادسة

المقالة السابعة تسعة وثلثون شكلا صدر

غاية قدره العالم والثالثين الثالثين لما بيان خواص العدد ونسبة بعضها الى بعض
الوحدة هى ما يقال به لشئ ما انه واحد والعدد هو الكمية المتألفة من
الوحدات اقول وقد يقال لكل ما يقع فى مراتب العد عدد فيقع اسم
العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار العدد الاقل ان كان يعد
الاكثر فهو جزء له والاكثر المعدود به اضعافه والعدد الزوج هو الذى
ينقسم بمتساويين والفرد هو الذى لا ينقسم بهما او الذى يفاضل الزوج
بواحد وزوج الزوج هو الذى يعده زوج مرات عددها زوج
وزوج الفرد هو الذى يعده فرد مرات عددها زوج وفرد الفرد هو
الذى يعده فرد مرات عددها فرد والعدد الاول هو الذى لا يعده
غير الواحد والمركب هو الذى يعده عدد اخر وفى نسخة ثابت والاول
عند عدد اخر هو الذى لا يعدهما معا غير الواحد والمركب عند عدد اخر
هو الذى يعدهما عدد اخر الاعداد المشتركة هى المختلفة التى يعدها
جميعا غير الواحد والمتباينة هى التى لا يعدها جميعا غير الواحد والعدد
المضروب فى عدد هو الذى يضعف بعدة احاد المضروب فيه فيجتمع
عدد والعدد المربع هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله ويحيط به عددان
متساويان والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد فى مربعه ويحيط به
ثلثة اعداد متساوية والعدد المسطح هو المجتمع من ضرب عدد فى عدد
ويحيط به عددان هما ضلعاه والعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد فى عدد
مسطح ويحيط به ثلثة اعداد هى اضلاعه والاعداد المتناسبة هى التى
يكون الاول منها للثانى والثالث للرابع اضعافا متساوية او جزءا
او اجزاء بعينها والاعداد المسطحة والمجسمة المتشابهة هى التى اضلاعها

العدد المربع اخص من المسطح لانه يصدق عليه انه الحاصل من ضرب عدد فى عدد وليس كل مسطح
مربعا لجواز ان يكون المسطح حاصلا من ضرب عدد فى مباينه والمكعب اخص من المجسم لان كل مكعب
يصدق عليه انه هو الحاصل من ضرب عدد فى مسطح بناء على ان المسطح صادق على المربع لكن غير كل مجسم
ان يكون المجسم حاصلا من عدد مباين له مسطح كما ضرب خمسة فى خمسة فصارت خمسة وعشرين ثم ضربت الستة فى
خمسة وعشرين فالحاصل هو المجسم

متناسبة والعدد التام هو المساوى لجميع اجزائه الاشكال
كل عددين ينقص من اكثرهما ما فيه من امثال الاقل فيبقى اقل من الاقل
ثم من الاقل ما فيه من امثال ذلك الباقى فيبقى اقل منه ثم من الباقى
الاول امثال الباقى الثانى وهكذا من غير ان يعد باق باقيا ما يليه قبله
حتى ينتهى الى الواحد فهما متباينان مثلا نقص من ا ب الاكثر ما فيه من
امثال ج د الاقل فيبقى ط ا اقل من ج د ثم نقص
من ج د ما فيه من امثال ط ا فبقى ه ج ثم من ط ا
ما فيه من امثال ه ج فبقى ك ا الواحد نقول فان
ج د متباينان والا فليعدهما غير الواحد وهو عدد
ه و فان ه و يعد ج د الذى يعد ب ط فهو يعد ب ط وكان يعد
ا ب فيعد ط ا الذى يعد ك ج فيعد ك ج وكان يعد ج د فيعد ج ه
الذى يعد ط ك فيعد ط ك وكان يعد ط ا فيعد ك ا الواحد هذا
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه نريد ان نجد اكثر عدد
يعد عددين مشتركين كعددى ا ب ج د فان كان ج د الاقل يعد
ا ب وهو يعد نفسه فهو اكثر عدد يعدهما وان كان لا يعده بل يعد
ب ه منه وبقى ا ه اقل من ج د وهو لا يعد ج د
بل يعد ك د منه وبقى ج ك اقل منه وجب الانتهاء الى
عدد يعد الذى قبله غير الواحد لكون ا ب ج د
مشتركين بالفرض فليعد ج د ا ه فهو اكثر عدد يعدهما اما انه يعدهما
فلانه يعد ا ه الذى يعد ك د فهو يعد ك د ويعد نفسه فهو يعد جميع ج د
و ج د يعد ه ب فهو يعد ه ب وكان يعد ا ه فهو يعد ا ب ايضا
واما انه اكثر عدد يعدهما فلانه ان لم يكن اكثر فليكن ج ط اكثر منه وهو
يعدهما فيعد ج د الذى يعد ه ب فيعد ه ب ويعد ا ب فيعد ا ه

الذي يعد ز فيعد ح ويعد ح ز فيعد ح ز وكان اكثر منه هذا خلف
فاذن لا اكثر من ح يعدهما وذلك ما اردناه وقد بان من ذلك
ان كل عدد يعد عددين فانه ايضا يعد اكثر عدد يعدهما **تنبيه**
ان نجد اكثر عدد يعد اعدادا مشتركة فوق اثنين كاعداد ا ب ح
فناخذ اكثر عدد يعد ا ب وسو ك ثم ك ان كان يعد
ح ايضا فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن ه اكثر عدد
يعدها فهو يعد ا ب ويعد اكثر عدد يعدهما اعني ك
فه الاكثر يعد ك الاقل هذا خلف وان كان ك لا يعد
ح اخذنا اكثر عدد يعدهما ولا بد من وجوده لكون الاعداد
مشتركة وليكن ه فهو يعد ك الذي يعد ا ب فيعد
ا ب ويعد ح فيعد الثلثة ولا اكثر منه يعدها والا فهو ه ولانه يعد ا ب
يعد ك وكان يعد ح فيعد اكثر عدد يعدهما اعني ه فه الاكثر يعد ه
الاقل هذا خلف فاذن وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة اعني ه وذلك ما
اردناه **العدد** الاقل من الاكثر اما جزء او اجزاء كـ ز من
ا ب لانه ان كان يعده فهو جزؤه والا فلنفصله على
ح ط الى آحاده ان كان مباينا لا ب او الى اقسام
المساوية له ز ان كان مشاركا له ويعدهما ه ز
كل واحد من ح ط ك جزء لا ب والجميع
وسو ح ز اجزاؤه وذلك ما اردناه **اقول** اما الجزء فلا يكون الا اقل
واما الاجزاء فقد يكون اقل وقد يكون اكثر **اذا كان**
عددان كل واحد منهما جزء بعينه لآخر كان مجموعهما ذلك
الجزء من مجموع الآخرين مثلا ا ب جزء ح ز و ه ز
ذلك الجزء ح ط فجميع ا ب ه ز ايضا ذلك الجزء

بجميع

بجميع ح ز ح ط ولنفصل ح ز بـ ك الى امثال ا ب وح ط بـ ل الى
امثال ه ز فح ز ح ل معا كا ا ب ه ز معا وكذلك ح ز ح ل ح ط والعدة
كالعدة فاذن في ح ز ح ط متقابلين من ا ب ه ز معا مثل ما في احدهما
وحده من نظيره وذلك ما اردناه **اذا كان** عددان كل واحد منهما
اجزاء بعينها لآخر فمجموعهما يكون ذلك الاجزاء من مجموع
الآخرين مثلا ا ب اجزاء ح ز و ه ز تلك الاجزاء
بعينها ح ط فجميع ا ب ه ز ايضا تلك الاجزاء بجميع
ح ز ح ط فلنفصل ا ب بـ ك الى اجزاء ح ز و ه ز
بـ ل الى اجزاء ح ط و ا ك ح ز و ه ل ح ط جزء
واحد فجميع ا ك ه ل ذلك الجزء بجميع ح ز ح ط وعدة ا ك ك ب
كعدة ه ل ل ز فمجموعهما لمجموع ح ز ح ط تلك الاجزاء التي كان احدهما
لنظيره وذلك ما اردناه **اذا كان** عددان احدهما جزء للآخر و
نقص منهما عددان احدهما ذلك الجزء للآخر النظير من
النظير بقي عددان احدهما ذلك الجزء ايضا للآخر مثلا
ا ب ح ز و ا ه ح ط جزء واحد فاذا نقص الاخيران
من الاولين بقي ه ب ل ز ذلك الجزء وليكن ه ب
ل ح الجزء الذي كان ا ه ح ط فجميع ا ب ح ط ذلك الجزء وكان ح ط
ايضا كذلك ف ح ز ح ز عدد واحد و ح ز مشترك ف ح ز ح ز فه ب
ل ز ذلك الجزء وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ان لم يكن ه ب
ل ز ذلك الجزء فليكن ل ط ذلك الجزء فا ب ح ط ذلك الجزء
وكان ح ط ح ز ح ز ح ط هذا خلف فالحكم ثابت **اذا كان** عددان
احدهما اجزاء للآخر ونقص منهما عددان احدهما تلك الاجزاء للآخر
النظير من النظير بقي عددان احدهما ايضا تلك الاجزاء من الآخر

شلا اب اجزاء طح وا ه ط ر المنقوصين تلك
الاجزاء فذ ب لر الباقيين تلك الاجزاء ولنجعل
ج ط مثل اب ولنفصله الى اجزاء ح ي ك ولنفصل
ا ه الى اجزاء ه ر ل وعدة ج ي ك ط كعدة ا ل ه
وجزء ج ي ط ح كجزء ا ل ط ر ه ي اكثر من ح ر
ف ي اكثر من ا ل وليكن ج م مثل ا ل فيبقى م ي
ل ي ك ي ط ح وكذلك ليكن ل ه مثل ط ن وبقى ح ن ل ي ك ط ن
ح ر مجميع ح م ط ن اعني ا ه ط ر مجميع م ن اعني ب لر وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لما كان الجزء الواحد من ا ه ط ر اقل من الجزء الواحد
من اب ط ح وكانت البقايا بعد نقصان الاجزاء التي في ا ه من
الاجزاء التي في اب سي ب فان لم يكن تلك البقايا اجزاء لر كاجزاء
ا ه ط ر فليكن اجزاء لر س كذلك ويكون جميع اب ط س كذلك
وقد كان ط ح كذلك فح س ح ي متساويان هذا خلف فالحكم ثابت
اذا كان كل واحد من عددين جزءا بعينه لكل واحد من الآخرين فاذا
ابدلنا كان الجزء للجزء ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون الكل للكل
على الولاء شلا اب جزء ط ح ي ه ر ذلك الجزء بعينه ط ا ب
ل ه ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون ح ي ط ح وذلك
لانا اذا فصلنا ح ي الى امثال اب ك و ح ط
الى امثال ه ر ل كان ح ي من ح ل و ي ك
من ل ط ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون اب
من ه ر فاذن جميع ح ي من ح ط يكون ايضا ذلك الجزء
او الاجزاء وذلك ما اردناه اذا كان كل واحد من عددين
اجزاء بعينها لكل واحد من آخرين فاذا ابدلنا كانت الاجزاء للاجزاء

ذلك

ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون احد الآخرين للآخر على الولاء شلا
اب اجزاء ط ح ي ه ر تلك الاجزاء ط ح ط ا ب ل ه ر ذلك الجزء
او الاجزاء الذي يكون ح ي ط ح ولنفصل اب الى اجزاء ط ح ي ه ر
الى اجزاء ط ح ل وكل واحد من ا ك ي ب لكل واحد
من ه ل ه سو الجزء او الاجزاء الذي يكون جميع اب
بجميع ه ر كما مر والذي يكون ح ي ط ح كما في الشكل
المتقدم فا ب ل ه ر ذلك الجزء او الاجزاء الذي
ح ي ط ح وذلك ما اردناه اذا نقص من عددين
عددان على نسبتها كان الباقيان ايضا على تلك النسبة شلا نقص
من اب ح ي عددا ا ه ح ر وكانت نسبة اب
الى ح ي كنسبة ا ه الى ح ر نقول فنسبة ه ب الى
ر ي كتلك وذلك لان اب ط ح ي سو الجزء او الاجزاء
الذي يكون ا ه ط ر فيبقى ه ب ل ر ي كذلك فنسبتها
كتلك النسبة وذلك ما اردناه اذا كانت اعداد متناسبة
فنسبة متقدم الى تاليه كنسبة جميع المتقدمات الى جميع
التوالي مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ي فنسبة ا
الى ب كنسبة جميع ا ح الى جميع ب ي وبيانه
بالجزء والاجزاء ظاهر وذلك ما اردناه اذا
كانت اربعة اعداد متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة
مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ي فنسبة ا الى
ح كنسبة ب الى ي وذلك لان ا ب سو الجزء
او الاجزاء الذي يكون ح ي وبالابدال ا ح سو الجزء
او الاجزاء الذي ب ي فهي متناسبة وذلك ما

اردناه **اقول** وبهذه الاشكال الثلثة يتبين التفصيل والتركيب
في الاعداد فليكن نسبة اب الى جد كنسبة ده الى هز تارة على
سبيل التركيب وتارة على سبيل التفصيل **اقول** فاذا فصلنا المركب او ركبنا المفصل
كانت نسبة اج الى جب كنسبة دز الى زه
وذلك لان بالابدال نسبة اب الى ده
كنسبة بج الى هز فنسبة اج الى دز كنسبة بج الى هز وبالابدال
نسبة اج الى بج كنسبة دز الى هز **اذا كان** صنفان
من الاعداد كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف
الآخر كانت في المساواة متناسبة مثلا اب جد صنف وده ز
صنف ونسبة اب كنسبة ده ونسبة بج
كنسبة هز **نقول** فنسبة اج كنسبة دز وذلك
لان بالابدال يكون نسبة اد كنسبة بهـ
ونسبة بهـ كنسبة جز فنسبة اد كنسبة جز
وبالابدال نسبة اج كنسبة دز وذلك ما اردناه
اقول وقد استعمل في هذا الشكل ان النسب المساوية لنسبة
واحدة متساوية ولم يبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانه بالجزء
والاجزاء **واما المساواة** المضطربة فبيانها في الاعداد انما
يتاتى بعد تكوين سياتي بيانها احدهما اثبات التاليف في النسب
العددية وسياتي هذا في المقالة الثامنة والثاني ان مسطح عدد
في اخر كمسطح الاخر فيه وسياتي هذا عن قريب وذلك ليتبين ان
الحاصل من ضرب قدر النسبة الاولى في قدر النسبة الثانية هو
الحاصل من ضرب قدر الثانية في قدر الاولى فتثبت المطلوب

اذا كان الواحد يعد عددا بقدر ما يعد ثان ثالث فالواحد بالابدال
يعد الثاني بقدر ما يعد الاول الثالث مثلا الواحد
يعد اب بقدر ما يعد جد ه ز فالواحد يعد جد
بقدر ما يعد اب ه ز وذلك لان في ه ز من امثال
جد كما في اب من الاحاد واذا فصلنا ه ز بد كل
الى امثال جد واب بح ط الى الاحاد فالواحد يعد
جد ككل واحد من اح حط طب كل واحد من ه ح ح ط ط ز بل
جميع اب جميع ه ز وذلك ما اردناه **اقول** وبعبارة اوجز فلان
عددا ما في اب من الاحاد كعدد ما في ه ز من امثال جد فالواحد يعد
جد كما يعد جميع تلك الاحاد وهي اب جميع تلك الامثال وهي ه ز
مسطح عدد في اخر كمسطح الآخر فيه فليكن مسطح ا في ب جـ ومسطح
ب في اد **نقول** فهو كذلك وذلك لان الواحد يعد ب
كما يعد ا جـ بحكم ضرب ا في ب ويعد ا كما يعد ب د
بحكم ضرب ب في ا فاذا ابدلنا صار الواحد يعد ب
كما يعد اد وكان كما يعد ا جـ فاذن ا يعد جـ د عدا
واحدا فهما عدد واحد وذلك ما اردناه **كل عددين** يضربان في عدد
فنسبة المسطحين كنسبتهما مثلا ضرب عدد اب جـ في ا
فحصل مسطحا ده **نقول** فنسبة د الى ه كنسبة ب
الى جـ وذلك لان الواحد يعد ا كما يعد ب د وجـ ه
فنسبة ب الى د كنسبة جـ الى ه واذا ابدلنا كانت
نسبة ب الى جـ كنسبة د الى ه وذلك ما اردناه
كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما
مثلا ضرب جـ في اب فحصل مسطحا ده **نقول** فنسبة الى

فنسبتهما كنسبة المسطحين

ب كنسبة ح الى ه وذلك لانه لا فرق بين ضرب ح في اب وبين ضربها
فيه في حصول مستطيل ح ه فاذن هما ههنا على نسبة اب كما كانا هناك
وذلك ما اردناه **كل اربعة** اعداد فان كانت متناسبة كان مستطيل
الاول في الرابع كمستطيل الثاني في الثالث وان كان المستطيل كالمستطيل
كانت متناسبة مثلا اب ح د اربعة اعداد وليكن متناسبة
نقول فمستطيل اب في د وهو ه كمستطيل ب في ح وهو ز
لنضرب اب في ح فيحصل ط فاضرب في ح د وحصل ه
فنسبة ح الى د كنسبة ح الى ه وايضا اب ضرب في ح
وحصل ط فنسبة اب الى ب اعني ح الى د كنسبة ح الى ز
وكانت كنسبة ح الى ه فنسبة ح الى ه وز واحدة فهما
متساويان وايضا ليكن ه وز متساويان نقول فنسبة اب كنسبة
ح د وذلك لان نسبة ح ز بالبيان المذكور كنسبة اب ونسبة ح ه كنسبة
ح د ونسبة ح الى ز الى ه واحدة فنسبة اب كنسبة ح د وذلك
ما اردناه **اقول** وقد استعمل ههنا ايضا ان نسبة المتساويين الى شيء واحد
واحدة وعكسه ولم نبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانهما بالاجزاء والاجزاء
وقد ظهر من هذا ان كل ثلثة اعداد فان كانت متناسبة كان مستطيل الاول
في الثالث كمربع الثاني وان كان المستطيل كالمربع كانت متناسبة
اقل الاعداد على نسبة يعد جميع الاعداد التي على نسبتها عدا واحدا
الاقل للاقل والاكثر للاكثر فليكن اب ح د على نسبة
ه ز ح ط اقل عددين على تلك النسبة فه ز يعدان اب
بقدر ما يعد ح ط ح د وذلك لان ه ز لا يخلوان من ان يكون
جزءا لاب او اجزاء فان كان اجزاء فلنفصله بح
الى جزئي ه ح ح ز لاب ويكون ح ط تلك الاجزاء

بعينها ح د وليكن ح ل ل ط ويكون قدر ه ح من ح ل كقدر ز من
ح ط فه ح ح ل اقل من ه ز ح ط وعلى نسبتها وكان ه ز ح ط اقل عددين
على نسبتها هذا خلف فاذن ه ز جزءا لاب ويكون لا محالة ح ط مثل ذلك
الجزء ح د فيكون عدتهما لهما سواء وذلك ما اردناه
اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة مثلا كاب
والا فليعدهما ح ه فمستطيل ح في ه هما اب فنسبة
ه ح كنسبة اب وهما اقل من اب هذا خلف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه **اقول** والواحد يجب ان يدخل
في قوله اقل الاعداد ليصح الحكم **المتباينان** اقل عددين
على نسبتهما مثلا كاب والا فليكن ح د اقل منهما وعلى
نسبتهما فيعدانهما لا محالة به ويعدهما بعددي ح د فهما
مشتركان وفرضنا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه **العدد الذي** يعد احد المتباينين
يباين الاخر كح الذي يعد ا المباين لب فهو مباين
لب والا فليعدهما ح د يعد ح الذي يعد ا فيعد ا ح د
فاب مشتركان وفرضنا متباينين هذا خلف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه **كل عددين** يباينان آخر
فمستطيل احدهما في الاخر يباينه ايضا مثلا اب مباينان
ح ومستطيلهما د فهو يباين ح والا فليعدهما ه وليكن
يعد د بد فه في ز د وكان اب في ب د فنسبة ه الى ا
كنسبة ب الى ز و ه يعد ح فيباين ا فهما اقل عددين
على نسبتهما ويعدان ب ز فه يعد ب وكان يعد ح
فب ح مشتركان وفرضا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك

ما اردناه **مربع** المباين مباين مثلا ا مباين لب
وح مربع ا فهو مباين ايضا لب وليكن ء مثل ا فاء
مباينان لب و ح مسطح احدهما في الآخر فهو ايضا مباين
له وذلك ما اردناه **اذا كان** كل واحد من عددين
يباين كل واحد من آخرين فمسطح الاولين يباين مسطح
الاخرين مثلا يباين كل واحد من اب كل واحد من حء
ومسطح اب ه ومسطح حء د فهما متباينان وذلك
لان اب يباينان حء فه يباين ح ويباينان ء فه
يباين ء فح ء يباينان ه فح يباين ه وذلك ما اردناه
كل متباينين فمربعاهما متباينان وكذلك مكعباهما
وما بعدهما من المراتب التي لا تحصى مثلا اب متباينان
وح ء مربعاهما فهما متباينان و ه د مكعباهما فهما ايضا
كذلك وذلك لان اب متباينان فمربع كل واحد منهما يباين
الآخر وايباين ء فمربعه وهو ح يباين ء وكل واحد من
اح مباين لكل واحد من ب ء فمسطح اح وهو ه مباين
لمسطح ب ء وهو د وكذلك فيما بعدهما وذلك ما اردناه **كل عددين**
فان كانا متباينين كان مجموعهما بعد التركيب يباين كل واحد منهما وان
كان مجموعهما يباين كل واحد منهما كانا بعد التفصيل متباينين مثلا اب
ب ح عددان وليكونا متباينين فاح يباين
اب والا فليعدهما ء ويعد لا محالة ب ح
فاب ب ح مشتركان هذا خلف وكذلك اح يباين ب ح وايضا
ليكن اح اب متباينين فاب ب ح متباينان والا فليعدهما ء ويعد
اح لا محالة فاح اب مشتركان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما

اردناه

اردناه **اقول** وعلى هذا القياس ان جعلا مشتركين **العدد المركب**
يعده عدد اول مثلا ا مركب وليعده ب فان كان ب
اول ثبت الحكم والا فليعده ح وكذا القول فيه فان لم ينته
الى عدد غير مركب وجب ان يعد عددا مفروضا متناهي
الاحاد مركبات مترتبة غير متناهية كل واحد اكثر من الذي يعده هذا خلف
فلا بد وان ينتهي الى عدد اول وليكن هو ح فح يعد ا وهو اول وذلك ما
اردناه **كل عدد** فهو اول او يعده اول مثلا ا عدد فان كان
اول ثبت احد القسمين والا فليعده اول وذلك ما اردناه
الاول مباين لكل عدد لا يعده مثلا ا اول فهو مباين
لب الذي لا يعده والا فليعدهما عدد غير الواحد وكان
ا اول هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
اذا عد الاول مسطحا عدا احد ضلعيه مثلا ا اول و ب
مسطح ضلعاه حء وا يعد ب فهو يعد اما ح واما ء
وذلك لانه ان كان يعد ح ثبت الحكم والا لكانا متباينين
وليكن ا يعد ب بقدر ه فاني ه هو ب وكان ح
في ء هو ب فنسبة ا الى ح كنسبة ء الى ه واح اقل الاعداد على نسبتها
كونهما متباينين فا يعد ء وذلك ما اردناه **نريد** ان نجد اقل الاعداد
على نسبة اعداد معلومة كا ب ح المتوالية
فان كانت متباينة فهي اقل الاعداد على نسبتها
وان كانت مشتركة فليكن ء اكثر عدد يعدها
وليعد ا به و ب بد و ح بهـ فه ب ح
اقل الاعداد على تلك النسب والا فليكن ط
ء ل اقل الاعداد وليعد ط ا و ء ب و لهـ

ثم فى ط ا وكان ى فى ه ا فنسبة ه الى ط كنسبة م الى ى و ه اكثر من
ط فم اكثر من ى وهو يعد اب ح وكان ى اكثر عدد يعدها هذا خلف
فاذن ليس غير ه ح اقل اعداد على تلك النسب وذلك ما اردناه

لد

ا | ب
ح | ى
ه | د
ع | ط

تمهيد ان نجد اقل عدد يعده عددان مختلفان كا ب
فان كان الاقل يعد الاكثر والاكثر يعد نفسه فالاكثر
هو المطلوب والا فان كانا متباينين فلنضرب ا فى ب
ليحصل ح وهو المطلوب اما انهما يعدانه فظاهر واما انه
اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعد ا ى وليعده
ا به و ب به فنضرب ا فى ه هو ى وكذلك ضرب ب
فى د فنسبة ا الى ب كنسبة د الى ه و اب اقل الاعداد
على نسبتها لكونهما متباينين فا يعد د و ب ضرب فى ا د فحصل ح ى
فنسبة ا الى د كنسبة ح الى ى فح الاكثر يعد ايضا ى الاقل هذا خلف
فاذن اب لا يعدان اقل من ح وان كانا مشتركين فليكن د ه اقل
عددين على نسبتهما ونسبة ا الى ب كنسبة د الى ه ونضرب ا فى ه او
ب فى د ليحصل ح وهو المطلوب اما انهما يعدانه فظاهر واما انه اقل عدد
يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعد ا ى وليعده ا ط و ب ط فا فى
ح ى وكذلك ب فى ط فنسبة ا الى ب كنسبة ط الى ح وكانت كنسبة د
الى ه فنسبة د الى ه كنسبة ط الى ح و د ه اقل عددين على نسبتهما فد يعد
ط و ب ضرب فى د ط فحصل ح ى فنسبة د الى ط كنسبة ح الى ى فح الاكثر
يعد ايضا ى الاقل هذا خلف فاذن اب لا يعدان اقل من ح وذلك
ما اردناه

له

ا | ح
ب | ه | ى
ع | ط

اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد
يعدانه مثلا ط اقل عدد يعده عددا ا ب ى وهما يعدان
ه فح ط يعده و الا فليسبق من ه والاكثر د ى غير

معدود

معدود ح ط الاقل لكونه اقل من ح ط و اب ح ى يعدان ه ى
لانهما يعدان ح ط وهو يعده ه ى ويعدان جميع ه د فهما يعدان ى د
وكان ح ط اقل عدد يعدانه وهو اكثر من ى د هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه

لو

تمهيد ان نجد اقل عدد يعده اعداد فوق اثنين
كاعداد ا ب ح فنأخذ اقل عدد يعده عددا ا ب وهو
ى فان عده ح فهو اقل عدد يعده الثلثة اما ان الثلثة
يعده فظاهر واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل
فليكن الاقل ه ويعده ا ب فيعده ى الذى هو اقل
عدد يعدانه و ى اكثر منه هذا خلف وان لم يعد ح ى
فنأخذ اقل عدد يعده ح ى وهو ه فهو اقل عدد يعده ا ب ح اما انه
يعده فلان ا ب يعدان ى وهو يعده ه فهما يعدان ه و ح يعده ايضا
واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل د ونبين بمثل ما مر
ان ه يعده وهو اكثر منه هذا خلف فاذن وجدنا ما اردناه

ا | ب
ح | ى
ه | د

لز

كل عدد يعده عدد فللمعدود جزء يسمى للعاد مثلا ا يعده
ب وليكن الواحد يعد ح بقدر ما يعد ب ا وبالابدال
يعد الواحد ب بقدر ما يعد ح ا فالواحد من ب
هو الجزء الذى يكون ح من ا والواحد من ب جزء
يسمى ب ح جزء لا المعدود يسمى ب العاد وذلك ما اردناه

ا | ب
ح | الواحد

لح

كل عدد له جزء فيسمى ذلك الجزء يعده مثلا ب
جزء من ا وليكن الواحد من ح ذلك الجزء فح يسمى
جزء ب والواحد يعد ح كما يعد ب ا وبالابدال
الواحد يعد ب كما يعد ح افح الذى هو يسمى جزء ا
يعده وذلك ما اردناه

لط

ا | ب
ح | الواحد

تمهيد ان نجد اقل عدد

لانه لما كان ى يعده ا ب ح فيعده ه
فيعده ى الذى هو اقل عدد يعدانه و ح
ايضا يعده ى فى ى يعدانه
هو اقل عدد يعدانه

يسمى كل جزء من العدد الذى يكون
الواحد منه ذلك الجزء
بعينه

له اجزاء مفروضة كا ب ج وليكن ك ه د اسماءها فناخذ اقل عدد
يعده ك ه د وهو ح فح هو الذي له تلك الاجزاء
اما ان له تلك الاجزاء فلما مر واما انه اقل عدد
له تلك فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ط ولكون
تلك الاجزاء له يعده اسماءها وهي ك ه د وهو
اقل من ح هذا خلف فح هو العدد المطلوب
وذلك ما اردناه تمت المقالة السابعة

المقالة الثامنة خمسة وعشرون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكلين هما كل ه

اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وتباين
طرفاها فهي اقل الاعداد على نسبتها مثلا كاعداد
ا ب ج ك وا ك متباينان والا فليكن ه د
ح ط بعدتها وعلى نسبتها واقل منها فبالمساواة
نسبة ا الى ك كنسبة ه الى ط وا ك اقل الاعداد
على نسبتها لكونهما متباينين ويعدان كل عددين
على تلك النسبة فا يعده وهو اكثر منه هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
نريد ان نجد اقل اعداد متوالية كم كانت على نسبة ما مثلا على نسبة
ا ب وليكونا اقل عددين على تلك النسبة وعدة
المتوالية المطلوبة اربع فنربع ا ونضربه في ب
ونربع ب يحصل اعداد ج ك ه الثلثة ونضرب
ا فيهما وب في ه يحصل اعداد ح ط ك
الاربعة وهي المطلوبة وذلك لانا ضربنا ا
في نفسه وفي ب فحصل ج ك فهما على نسبة ا
وب في ا وفي نفسه فحصل ك ه فهما ايضا

على

على نسبتها فالثلثة متوالية على تلك النسبة وايضا ضربنا ا في الثلثة
فحصل ح ط فهي على تلك النسبة وا ب في ه فحصل ط ك فهما ايضا
على تلك النسبة فالاربعة متوالية عليها وهي اقل الاعداد عليها
لان ا ب كانا متباينين وح ه مربعاهما و ك مكعباهما فاطراف
الثلثة والاربعة متباينة وقس على ذلك ما جاوزها وذلك ما اردناه
وقد بان ان طرفي الثلثة المتوالية يكونان مربعين وطرفي الاربعة
مكعبين اذا كانت اقل ما يكون على نسبة كل اقل اعداد متوالية
على نسبة فطرفاها متباينان مثلا كا ك من اعداد
ا ب ج ك الاربعة التي هي اقل اعداد على نسبتها
ولنا خذ اقل عددين على تلك النسبة كا د وهي
ه د ثم اقل ثلثة وهي ح ط ك ثم اقل اربعة وهي
ل م ن س فهي موافقة لاعداد ا ب ج ك في
العدة والنسبة وفي كونها اقل ما يكون عليها فهي
هي ول س متباينان فا ك متباينان لانهما
وذلك ما اردناه نريد ان نجد اقل اعداد متوالية على
نسب مفروضة كنسب ا ب ج ك ه د وهي ثلثة
وليكن كل اثنين اقل ما يكون على نسبتها فناخذ
اقل عدد يعده ب وج وهو ط ونجعل ا يعده
ح كما يعده ب ط و ك يعده ك كما يعده ج ط ثم
ناخذ اقل عدد يعده ك ه وهو ل ونجعل ط ن س ل م
يعدان ن س كما يعده ك ل و ل يعده م كما يعده
ل فن س ل م على تلك النسب وذلك لان
ا ب يعدان ح ط سواء وح ط يعدان ن س

سواء فهو على نسبة اب او حد يعدان طك سواء وطك يعدان
مه له سواء فهو له على نسبة حد وه د يعدان له م سواء فهما على
نسبتها نقول فهي اقل اعداد على تلك النسب والا فليكن ع ف
صه قه اقل فنسبة اب كنسبة ع ف و اب اقل عددين على نسبتها
فهما يعدان ع ف وكذلك حد يعدان ف صه و ه د يعدان صه قه
ف و ح يعدان ف وكان ط اقل عدد يعده ب و ح فط يعد
ف ونسبة طك كنسبة ف صه فك يعد صه وكان ه يعده فك
و ه يعدانه وكان له اقل عدد يعدانه فله يعد صه و صه اقل هذا خلف
فاذن الاقل هي نه مه له م لا غير وذلك ما اردناه **نسبة كل**
مسطح الى مسطح مؤلفة من نسبتي اضلاعهما مثلا ا مسطح واضلاعه
حد د و ب مسطح اخر واضلاعه ه د فنسبة ا الى ب
مؤلفة من نسبة ح الى ه ونسبة د الى د ولنأخذ اقل
ثلثة اعداد على النسبتين وهي ح ط ك نسبة ح ه
كنسبة ح ط ونسبة د ك كنسبة ط ك والمؤلفة منهما نسبة
ح ك ولنضرب ك في ه فيحصل له فله ضرب في ح ه
وحصل ال فنسبة ح ه اعني نسبة ح ط كنسبة ال
و ه ضرب في د فيحصل له ب فنسبة د ه اعني نسبة
ط ك كنسبة له ب فبالمساواة نسبة ح ك المؤلفة من النسبتين كنسبة
اب فهي ايضا مؤلفة منهما وذلك ما اردناه **اقول** قد مر في بيان معنى
تاليف النسبة في المقادير ما فيه كفاية فليتعرف معناه في الاعداد
من ذلك بعد ان تعلم انه لا حاجة هنا الى وضع شيء يقدر به فان
الواحد هو الذي يعد جميع الاعداد **اذا كانت** اعداد متوالية
على نسبة والاول لا يعد الثاني فليس منها عدد يعد اخر بعده مثلا اب

حد ه متوالية والا يعد ب اما ان كل
عدد منها لا يعد تاليه فظاهر لكونها على نسبة
اب واما غير ذلك كه ه فلا تا اذا اخذنا
اقل اعداد على نسبة حد ه وهي ح ط كان
د ط متباينين وليس له بواحد لان نسبة ح
كنسبة حد و ح لا يعد د فد لا يعد ح والواحد يعد غيره فد لا يعد ط
وبالمساواة نسبة د ط كنسبة حه فح لا يعد ه وذلك ما اردناه
اذا كانت اعداد متوالية على نسبة والاول
يعد الاخير فهو يعد الثاني مثلا اب حد كذلك
و ا يعد د فهو يعد ب لانه لو لم يعده لما عد الاخير
وذلك ما اردناه **اذا وقع** بين عددين اعداد وصارت
كلها متوالية على نسبة فانه يقع بين كل عددين
على نسبتها مثل تلك الاعداد ويصير متوالية على
تلك النسبة مثلا واقع بين اب عددا حد وصار
اح د ب متوالية على نسبة اح وكان ه د على نسبة
اب فنقول يقع بينهما ايضا عددان ويصيران معهما
متوالية على نسبة اح ولنأخذ اقل اعداد على نسبة
اح د ب بتلك العدة وهي ح ط ك له فح له متباينان ونسبتهما
كنسبة اب اعني ه د فهما يعدان ه د عددا واحدا وليعد ط م و
ك ن كذلك فح ط ك له على نسبة م ن اعني على نسبة اح د ب
وذلك ما اردناه **كل متباينين** يقع بينهما اعداد ويصير
متوالية على نسبة فبين الواحد وبين كل واحد منهما يقع اعداد بتلك
العدة ويصير متوالية وليكن المتباينان اب والواقع بينهما

ح ك فناخذ اقل عددين على نسبة ا م وهما ه د
واقل ثلثة وهي ح ط ك وكذلك الى ان يصير
بعدد ا م ك ب وهي ل م ن س وهي اقل اعداد
على تلك النسبة فهي نظاير مساوية لا ح ك ب
و ه ضرب في نفسه فصار ح وضرب في ح فصار ل
فالواحد يعد ه بقدر احاده و ه ايضا يعد ح
و ح يعد ل اعني ابذلك القدر فبين الواحد و ا
وقع عددا ح وتوالت متناسبة وكذلك نبين اذ وقع بينه وبين ب
عددا ر ك وتوالت وذلك ما اردناه **كل عددين** يقع من الواحد
وبين كل واحد منهما اعداد وتصير متوالية فبينهما
يقع ايضا مثل تلك الاعداد وتصير متوالية وليكن
العددان ا ب وقد وقع بين الواحد وهو ل وبين
اعدادا ح ك فصارت ل ح ك ا متوالية وبينه
وبين ب عددا ه د فصارت ل ه د ب متوالية
نقول فيقع ايضا بين ا ب عددان فيصير متوالية
وذلك لان نسبة ل الى ح كنسبة ح الى ك و ل
يعد ح بعدد احاد ح فح يعد ك بعدد احاد ح فل
مربع ح وايضا ل يعد ح كما يعد ك اخ في ك هو وكذلك نبين ان ل
مربع ه وان ه في د هو ب ونضرب ح في ه فيحصل ع ونبين ان ك ع ل
متوالية ثم نضرب ح ه في ح فيصير ط ك فا ط ك ب متوالية لان ح
ضرب في ك ع فصار ا ط فهما على نسبة ك ع اعني ح ه وح ه ضربا في ح
فصارا ط ك فهما ايضا على نسبتهما و ه ضرب في ح د فصار ك ب فهما
ايضا على نسبة ح د اعني ح ه وذلك ما اردناه **بين كل مربعين**

عدد

عدد يتوالى الثلثة متناسبة ونسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى
الضلع مثناة وليكن المربعان ا ب وضلعاهما ح ك
ونضرب ح في ك فيكون ه فنسبة ا ه كنسبة ح ك
وكذلك نسبة ه ب فاذن وقع بين ا ب ه
وصارت ا ه ب متناسبة ونسبة ا ب كنسبة
ا ه اعني ح ك مثناة وذلك ما اردناه **اقول**
وبوجه اخر لما كان ا ب مربعين يقع بين الواحد وبين كل واحد منهما
عددان يتوالى الكل فيقع بينهما ايضا عدد ويتوالى الكل **بين كل مكعبين**
عددان ه يتوالى الاربعة متناسبة ونسبة المكعب الى المكعب كنسبة
الضلع الى الضلع مثلثة وليكن المكعبان ا ب وضلعاهما ح ك فيتولد
من ح ك اعداد ه و ح المتوالية كما مر فيكون ح في ه او ك في ح ب
ونضرب ح ك في د فيحصل ط ك ونبين ان ا ط ك ب
متوالية على نسبة واحدة هي نسبة ح ك اعني نسبة
ح ك وان نسبة ا ب كنسبة ح ك مثلثة وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه اخر لما كان ا ب مكعبين
يقع بين الواحد وبين كل واحد منهما عددان يتوالى
الكل فيقع اذن بينهما عددان ويتوالى الكل
مربعات الاعداد المتوالية على نسبة متوالية
وكذلك مكعباتها وما بعدها من المراتب فليكن المتوالية
ا ب ح ومربعاتها ك ه د ومكعباتها ح ط ك واذا
ضربنا في ب صار ل و في ح صار م فاعداد
ك ل ه م الخمسة متوالية بمثل ما مر وبالمساواة نسبة
ك ه كنسبة ه د فالمربعات متوالية وايضا اذا ضربنا في

له ه صار له سه وح فی ه م صار
ح ف فاعداد ح له سه ط ع ف ک
السبعة متوالیة وبالمساواة نسبة ح ط
کنسبة ط ک فالمکعبات ایضا متوالیة
وذلک ما اردناه **کل مربعین**
یعد احدهما الآخر فضلعه یعد ضلع الآخر
وان کان عدد یعد عددا فمربعه یعد
مربعه مثلا ا مربع ضلعه ح و ب
مربع ضلعه ک فان عد ا ب عد ح ک وذلک لانا نضرب ح
فی ک فیصیر ه ویتوالی ا ه ب علی نسبة ح ک ویعد
الاول الاخیر فیعد ا ه اعنی ح ک وایضا ان عد
ح ک عد ا ه فعد ا ب وذلک ما اردناه وبان
منه انه اذا لم یعد مربع مربعا لم یعد ضلعه ضلعه
واذا لم یعد عدد عددا لم یعد مربعه مربعه
کل مکعبین یعد احدهما الآخر فضلعه یعد ضلع الآخر وان کان عدد
یعد عددا فمکعبه یعد مکعبه مثلا ا مکعب ضلعه ح و ب مکعب
ضلعه ک فان عد ا ب عد ح ک وذلک لانا
نولد من ح ک ه ح ز المتوالیة ثم نضرب
ح ک فی ح فیحصل ط ک ویصیر ا ط ک ب
متوالیة علی نسبة ح ک ویعد الاول ب
الآخر فیعد ا ط اعنی ح ک وایضا ان عد
ح ک عد ا ط فعد ا ب وذلک ما اردناه
وبان انه اذا لم یعد مکعب مکعبا لم یعد ضلعه ضلعه واذا لم یعد عدد عددا

لم یعد

لم یعد مکعبه مکعبه **اقول** وفی ترتیب بعض هذه الاشکال خلاف
وما اوردناه علی ترتیب ثابت واما الحجاج فقد اورد ما ذکرنا فی شکلی
ما ب فی شکل ا وحده وما اوردناه فی شکل ح فی شکل ب واورد
فی شکلی ح ط الاحکام المذکورة فی صدری شکلی ح ط وفی شکل
ط التذنیبات المذکورة فیهما ثم توافقا فیما بعد **بین کل**
مسطحین متشابهین عددیتوالی الثلثة ونسبة المسطح الی المسطح
نسبة ضلع الی نظیره مثناة ولیکن المسطحان ا ب وضلعا ا ح ک
وضلعا ب ه ز ونسبة ح ه کنسبة ک ز فاذا
ضربنا ک فی ه حصل ح وصار ا ح ب متناسبة
لان ک ضرب فی ح ه فحصل ا فهما علی نسبة ح ه
وه ضرب فی ک ز فحصل ح ب فهما علی نسبة ک ز
اعنی ح ه ونسبة ا ب کنسبة ا ح اعنی ح ه
مثناة وذلک ما اردناه **بین کل** مجسمین متشابهین عددان
یتوالی الاربعة ونسبة المجسم الی المجسم
نسبة ضلع الی نظیره مثلثة ولیکن المجسمان
ا ب واضلاع ا ح ک ه واضلاع
ب ح ط ونسبة ح ز کنسبة ح ک وکنسبة
ه ط ولنضرب ح فی ک فیصیر ک ز
فی ح فیصیر له ذ ک له مسطحان
متشابهان ویقع بینهما م فیتوالی ک م له
علی نسبة ح ز ونضرب ه ط فی م
فیحصل له سه ویکون نسبتها نسبة ه ط اعنی ح ز وکانت نسبة
له کنسبة ک م اعنی ح ز لان ه ضرب فی ک م فحصل له وایضا

نسبة س ب كنسبة م ل اعني ح ه فاعداد انه س ب متوالية على
نسبة ح د ونسبة ا ب كنسبة انه اعني ح د مثلثة وذلك ما اردناه
كل عددين يقع بينهما عدد ويتوالى على نسبة فهما مسطحان متشابهان
كا ب مثلا وقد وقع ح بينهما فصار ا ح ب
متوالية ولنأخذ اقل عددين على نسبتهما وهما
د ه فهما يعدان ا ح عدا واحدا ولكن يعدان
يعدان ح ب كذلك وليكن ط ح فلذ في د هو ا
في ح هو ب فا ب مسطحان وايضا فلذ في ح
هو ح وكذلك ه في د فنسبة د الى ه كنسبة د الى ح فمسطحا ا ب
متشابهان وذلك ما اردناه كل عددين يقع بينهما عددان
ويتوالى متناسبة فهما مجسمان متشابهان كا ب مثلا وقد وقع بينهما ح د
فتوالت ا ح د ب ولنأخذ اقل ثلثة اعداد على نسبة
ا ح وهي ه د ح فلذ ح مسطحان متشابهان
وليكن ضلعا ه د ل وضلعا ح م ن ونسبة د م
كنسبة ل ن اعني نسبة ه د وه د ح على نسبة
ا ح د فهي تعدها عددا واحدا وليكن ب ط وكذلك
هي على نسبة ح د ب فيعدها وليكن ب س
فلذ في ط اعني د في ل في ط هو ا ح في س هو د ح ل ط م ن س
اعني م في ن في س هو ب فا ب مجسمان وط س ضربا في ح فحصل
د ب فط س على نسبة د ب اعني نسبة د م ول ن فمجسما ا ب
متشابهان وذلك ما اردناه كل ثلثة اعداد متوالية على نسبة
اولها مربع فالثالث مربع كا ب ح مثلا وا مربع ونأخذ د ه د
اقل اعداد على نسبتها فظ فا د ه مربعان وليكن ح ضلع ا وط ضلع

د ضلع د وبالمساواة نسبة د د كنسبة ا ح د د
متشابهان فيعدان ا ح واذا عد مربع مربعا عد
الضلع الضلع فط يعد ح وليعد د ل كما يعد ط ح
فنسبة ط ح كنسبة د ل ونسبة مربعي ط ح كنسبة
مربعي د ل ومربعا ط ح هما ا و مربع د هو د
ونسبة د ا كنسبة د ح فح هو مربع ل وذلك ما اردناه
وبوجه آخر ا ح لوقوع ب على التوالي بينهما
مسطحان متشابهان و ا مربع ح مربع كل اربعة اعداد
متوالية على نسبة اولها مكعب فرابعها مكعب
مثلا كا ب ح د والمكعب فناخذ ه ح ط
اقل اعداد على نسبتها فظ فا ه ط مكعبان وليكن
ل ضلع ا و د ضلع ه ولن ضلع ط ونسبة
ه ط كنسبة ا د و ه ط متشابهان فيعدان ا د
واذا عد مكعب ه مكعب ا عد ضلع د ضلع ل
وليعد ن س كما عد د ل فنسبة د ل كنسبة
ن س ونسبة مكعبي د ل كنسبة مكعبي ن س ومكعبا د ل هما ا
ومكعب ن هو ط ونسبة ه كنسبة ط د فلذ هو مكعب س وذلك
ما اردناه وبوجه آخر د لوقوع ب ح بينهما على التوالي مجسمان
متشابهان والمكعب فذ مكعب كل عددين على نسبة
مرتبين واحدهما مربع فالآخر مربع مثلا ا ب على نسبة
مربعي ح د ا مربع وذلك لان ح د مربعان فيقع
بينهما عدد ويتوالى وكذلك بين ا ب ا مربع ف
مربع وذلك ما اردناه كل عددين على نسبة

مكعبين واحدهما مكعب فالآخر مكعب مثلا اب
على نسبة مكعبي حد و ا مكعب وذلك لان بين مكعبي
حد يقع عددان وتتوالى وكذلك بين اب وا
مكعب ف مكعب وذلك ما اردناه **كل**
عددين على نسبة مربعين فهما مسطحان متشابهان
مثلا اب على نسبة مربعي حد و ذلك لان بين حد
عددا يقع وينا سبهما وكذلك بين اب فهما مسطحان
متشابهان وذلك ما اردناه **كل عددين**
على نسبة مكعبين فهما مجسمان متشابهان والبيان
والشكل على قياس ما مر **اقول** وهذان الشكلان ليسا في نسخة الحجاج
كل مسطحين متشابهين فهما على نسبة مربعين
مثلا كمسطحي اب وذلك لان ح يقع بينهما فيتوالى
الثلثة متناسبة واذا اخذنا اقل ثلثة اعداد على
نسبتها وهي ه ز ح كانت نسبة اب كنسبة ه ز
المربعين وذلك ما اردناه **كل مجسمين**
متشابهين فهما على نسبة مكعبين مثلا كمجسمي اب
وذلك لان حد عددان يقعان بينهما ويتوالى
الاربعة متناسبة واذا اخذنا اقل اربعة اعداد
على نسبتها وهي ه ز ح ط كانت نسبة اب كنسبة ه ط المكعبين
وذلك ما اردناه تمت المقالة الثامنة بعون الله وحسن توفيقه

المقالة التاسعة ثمانية وثلثون شكلا

اذا ضرب مسطح في مسطح يشبهه حصل مربع مثلا اب مسطحان
متشابهان وضرب ا في ب فصار ح فهو مربع لانا اذا ضربنا ا

في نفسه وصار د كانت نسبة اب كنسبة د ح ويقع
بين كل اثنين منهما عدد فيتوالى الثلثة و د مربع ح
مربع وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر يقع بين اب
عدد ويكون ضرب ا في ب اي مربع ذلك العدد فضرب ا
في ب مربع **اذا حصل** من ضرب عدد في عدد مربع فهما مسطحان
متشابهان مثلا مربع ح حصل من ضرب ا في ب وذلك
لانا اذا ضربنا ا في نفسه فصار د ونسبة د ح المربعين
كنسبة اب فهما مسطحان متشابهان وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر يقع بين اب ضلع المربع الحاصل من
ضرب احدهما في الآخر ويتوالى الثلثة متناسبة فيكون الطرفان مسطحين
متشابهين **واعود** الى الاصل وقد بان ان الحاصل من ضرب
المربع في المربع مربع وفي غير المربع غير مربع وان المربع اذا ضرب في
عدد فان حصل مربع فالعدد مربع وان حصل غير مربع فالعدد غير مربع
مربع المكعب مكعب مثلا المكعب و ب مربعه
وليكن ح ضلعه و د مربع ح وقد وقع بين الواحد
واعداد ح د فتوالت الاربعة متناسبة ونسبة
الواحد الى ا كنسبة ا الى ب فاذن يقع بينهما عددان ويتوالى الاربعة
وا مكعب ف مكعب وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر نضرب ح د في ا فيحصل
ه ز بين اب ونبين ان ح د ا ه ز
متوالية فاذن وقع بين اب عددان وتوالت الاربعة ف
مكعب **المكعب** في المكعب مكعب
مثلا ا ضرب في ب وهما مكعبان فحصل ح

وذلك لانا نضرب ا فی نفسه فیصیر ح المکعب ونسبة اب المکعبین
کنسبة ح د و ح بکعب ه بکعب وذلک ما اردناه **اذا ضرب**
مکعب فی عدد وحصل مکعب فالعدد مکعب مثلا ضرب
ا المکعب فی ب فحصل ح المکعب ولنضرب ا فی نفسه
فیحصل ح المکعب ویکون نسبة اب کنسبة ح د ح ه
المکعبین و المکعب ف مثله وذلک ما اردناه وقد بان ان
المکعب اذا ضرب فی غیر المکعب حصل غیر المکعب واذا ضرب فی عدد
فحصل غیر المکعب کان العدد کذلک **کل عدد** مربع مکعب
فهو مکعب مثلا ا عدد و ب مربعه وهو مکعب
ولنضرب ا فی ب فیحصل ح مکعبا لانه من ضرب
الضلع فی مربعه ونسبة اب کنسبة ب ح المکعبین
فا مکعب وذلک ما اردناه **العدد المرکب** اذا ضرب فی عدد
صار مجتمعا ولیکن المرکب ا ولیعده ح به فهو من
ضرب ح فی ه واذا ضرب فی ب وحصل ح کان ح
مجتمعا لانه من ضرب ح فی ه فی ب وذلک ما اردناه
اذا توالت اعداد متناسبة مبتدیة من الواحد
فثالث الواحد مربع وکذلک خامسه وسابعه
وما بعده یترک واحد ویؤخذ آخر ورابع الواحد مکعب وکذلک
سابعه وما بعده یترک اثنان ویؤخذ واحد وسابعه مربع مکعب و
کذلک ما بعده یترک خمسة ویؤخذ واحد
فلیکن الاعداد بعد الواحد اب ح ه د
ف ب مربع لان الواحد یعد ا کما یعد اب
فنضرب ا فی نفسه هو ب وکذلک ح لان

نسبة

نسبة الواحد وهو مربع الی ب المربع کنسبة ب الی ح وکذلک د وایضا
ح مکعب لانه من ضرب ا فی مربعه اعنی ب وکذلک د لان نسبة
الواحد وهو مکعب الی ح المکعب کنسبة ح الی د وقد اجتمع التربیع
والتکعیب فی د وکذلک فی سابعه وذلک ما اردناه **اذا توالت**
اعداد متناسبة من الواحد وکان الذی یلیه مربعا فالکل مربع او مکعبا
فالکل مکعب ولیکن الاعداد اب ح ه فان
کان ا مربعا و ب ثالث الواحد مربع ف ح مربع
لان نسبة ب ح کنسبة اب المربعین وکذلک
فیما بعده وایضا ان کان ا مکعبا ف مربعه مکعب و ح رابع الواحد
مکعب وکذلک ه لان نسبة ح المکعب الیه کنسبة اب المکعبین
وذلک ما اردناه **اذا توالت** اعداد متناسبة من الواحد وکان
الذی یلیه غیر مربع فلیس فیها غیر المراتب الثنائیة مربع او غیر مکعب
فلیس فیها غیر المراتب الثلاثیة مکعب ولیکن الاعداد اب ح ه د
فان لم یکن ا مربعا فلا یکون ح مربعا والا فلیکن مربعا ونسبة ب
المربع الیه نسبة ا الی ب فا مربع هذا
خلف وکذلک ه **وایضا** ان لم یکن ا
مکعبا فلا یکون ب مکعبا والا فلیکن مکعبا
ونسبته الی ح المکعب کنسبة ا الی ب
فا مکعب هذا خلف وکذلک فی غیره وذلک ما اردناه **اذا توالت**
اعداد متناسبة من الواحد فالاقل یعد الاکثر
بعدد منها ولیکن الاعداد اب ح ه د
مثلا یعد ه فهو یعده ب لان ح ه د
فی العدة والنسبة کالواحد مع اب فبالمساواة

الواحد يعد ب كما يعد ح ه في يعد ه بقدر ب وذلك ما اردناه
اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فكل عدد اول يعد الاخير فهو
يعد الذي يلي الواحد وليكن الاعداد ا ب ح د
ه الاول يعد د الاخير نقول فهو يعد ب والا
فيكون ه متباينين واقل الاعداد على نسبتهما
وليعده ه د بدفه في ز سو د وا في ح سو د فنسبة
ه الى ا كنسبة ح الى د وه ا يعدان ح د وليعده ح
ط ونبين ان نسبة ه الى ا كنسبة ب ح فيعده ب
وليعده ب ط ونبين ان نسبة ه الى ا كنسبة ا ط فيعده ه وكان لا يعده
هذا خلف فاذن يعده وذلك ما اردناه اقول وفي نسخة الحجاج
هذا الشكل مقدم على الذي قبله اذا توالت اعداد متناسبة
من الواحد وكان الذي يلي الواحد اول فلا يعد الاكثر منها عدد
غيرها وليكن الاعداد ا ب ح د وا اول نقول فلا يعد د غير ا ح
والا فليعده ه وسو لا يكون اول والا لعده ا
الاول هذا خلف فهو مركب ويعده اول وذلك
الاول ان كان غيرا مثل د عد د فعد ا هذا
خلف فهو الاغير وليعده د بد وا في ح كر في ط
ونسبة ا ه كنسبة ح د وا يعده ز فيعده ح وليس
سو باحد اعداد ا ب ح لان ه يعد د بعدد ز وه ليس باحدها ونبين
بمثل ما مر ان ليس باول ولا يعده غيرا وليعد ح ط ونبين ان ح
يعد ب وليس باحد ا ب وليس باول ولا يعده غيرا وليعد ب ط
ونبين ان ط ليس سوا وان ح في ط سو وا في مثله سو ب
فنسبة ا الى ح كنسبة ط الى ا وا يعد ح فط يعد ا هذا خلف فاذن الحكم

ثابت

ثابت وذلك ما اردناه كل اعداد اوايل تفرض فمن الواجب
ان يوجد اول غيرها وليكن الاوايل المفروضة ا ب ح ولنأخذ اقل
عدد يعده ا ب ح وسو ه ونزيد عليه واحدا
فيصير د ه فان كان د ه اولا ثبت الحكم والا
يعده اول وليكن ح وح ليس باحد ا ب ح
لانه لو كان احدها يعده ه وسو يعد د ه فيعد
د ه الواحد هذا خلف فاذن وجدنا غيرا ب ح
اول وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل في نسخة الحجاج سو العشرون
اقل عدد يعده اعداد اوايل مفروضة فلا يعده اول غيرها مثلا ا
اقل عدد يعده اعداد ب ح د الاوايل فلا يعده
غيرها والا فليعده ه بدفه في ز او ب اول
يعد ا فليعد احد اضلاعه ولا يمكن ان يعد الاول
فيعد ز وكذلك ح و د فجميع ب ح د يعد ز
وهو اقل من او كان ا اقل عدد يعده هذه
الاعداد هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه مجموع كل
عددين من اقل ثلثة اعداد متوالية على نسبتها يباين الثالث وليكن
الاعداد ا ب ح ونأخذ اقل عددين على نسبتها وهما د ه وهما متباينان
ومربع د ه سوا ومربع ه ز سو ح وسطح
د ه في ه ز سو ب فلان كل واحد من
د ز د ه يباين ه ز فضرب د ز في د ه اعني
عددي ا ب معا يباين ه ز ويباين مربعه اعني ح وبمثله نبين ان
عددي ب ح معا يباينان ا وايضا د ه متباينان ومباينان
ه ز فضرب د ه في ه ز ويباين د ز ويباين مربعه اعني ضعف ضرب د ه

في ه د مربعي ز ه ه د واذا فصلنا كان ضرب ز ه في ه د مبايناً لضرب
ز ه في ه د مربعي ز ه ه د واذا فصلنا ثانياً صار ضرب ز ه في ه د اعني ب مبايناً
لمربعي ز ه ه د اعني ا ح معاً وذلك ما اردناه **اقول** قد استعمل في هذا
الشكل ان مسطح ز د في ز ه كمجموع مربع ز ه ومسطح ز ه في ه د وان
مربع ز د كمجموع مربعي ز ه ه د وضعف مسطح ز ه في ه د وهذان
الحكمان بينا في المقادير في المقالة الثانية ولم يبينا في الاعداد لكن
بيانهما سهل لان آحاد ز د ليس غير آحاد ز ه واحاد ه د فتضعيف
ز ه باحاد ز د هو تضعيفه باحاد ز ه وهو مربع ز ه وباحاد ه د وهو
مسطح ز ه في ه د فاذن مسطح ز ه في ز د كمربع ز ه ومسطح ز ه في ه د
وهذا هو الحكم الاول وبمثله نبين ان مسطح ز د في ه د كمربع ه د ومسطح
ه د في ز ه ولكن مسطح ز د في ز ه ومسطح ز د في ه د معاً هو مربع ز د
لانه تضعيف ز د باحاد ز ه واحاد ه د اعني احاد ز د فمربع ز د كمربعي
ز ه ه د وضعف مسطح ز ه في ه د **كل متباينين** ليس احدهما بالواحد
فلا ثالث لهما في النسبة وليكونا ا ب والا فليكن
ثالثهما ح فنسبة ا ب كنسبة ب ح و ا ب اقل
عددين على نسبتهما فيعدان ب ح فايعد ب هذا
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **كل اعداد** متوالية على
نسبة وقد تباين طرفاها وليس احدهما بالواحد فلا
تالي لاخيرها في النسبة وليكن الاعداد ا ب ح
و ا ح متباينان ليس احدهما بالواحد **نقول**
فلا تالي ط على نسبة ا ب والا فليكن نسبة ح ز كنسبة ا ب
فبالمساواة نسبة ا ح كنسبة ب ز و ا ح اقل عددين على نسبتهما
فايعد ب فيعد ح هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

نريد

نريد ان نجد لعددين ثالثاً يناسبهما ان امكن وليكونا ا ب وهما
غير متباينين فناخذ مربع ب وهو ح فان عد ا ح
فليعده به فله هو ثالثهما لان ضرب ا في ز هو مربع
ح فنسبة ا الى ب كنسبة ب الى ز وان لم يعد ا ح فلا
ثالث لهما والا فليكن ز فضرب ا في ز هو ح فايعد
ح وكان لا يعده هذا خلف وذلك ما اردناه **نريد** ان نجد
لثلثة اعداد رابعاً يناسبهما ان امكن وليكن الاعداد ا ب ح و ا ح
غير متباينين فنضرب ب في ح فيحصل ز فان عد
ا ز فليعده به فه هو رابعها لان ضرب ا في ه
كضرب ب في ح فنسبة ا الى ب كنسبة ح الى ه
وان لم يعد ا ز فلا رابع لها والا فليكن ه فضرب
ا في ه هو ز فايعد ز وكان لا يعده هذا خلف وذلك ما اردناه
مجموع اي ازواج كانت زوج مثلاً ا ب ح ز ازواج فا ز
زوج وذلك لان لكل من الازواج ا ب ح ز
نصفاً ومجموع الانصاف نصف المجموع فلا ز نصف وذلك ما اردناه
مجموع افراد عدتها زوج زوج مثلاً كافراد ا ب ح ز ه
وذلك لانا اذا فصلنا من كل فرد واحداً ا ب ح ز
بقيت ازواج والآحاد زوج اخ لانها بعدة الافراد ومجموع الازواج
زوج فجميع ا ه زوج وذلك ما اردناه **مجموع** افراد عدتها فرد فرد
مثلاً كافراد ا ب ح ز ه وذلك ا ب ح ز ه
لانا اذا فصلنا من ح ز واحداً وهو ز ه بقي ح ه زوجاً و ا ح زوج
لانه مجموع افراد عدتها زوج فا ه زوج و ه ز واحد فا ز فرد وذلك
ما اردناه **اذا فصل** من زوج زوج بقي زوج مثلاً فصل من

اب ب ح وهما زوجان فاح زوج

وذلك لانا اذا نقصنا نصف ب ح من نصف اب بقي نصف اح فلا ح نصف وذلك ما اردناه **اذا فصل** من زوج فرد بقي فرد مثلا فصل من اب الزوج ب ح الفرد

فاح الباقي فرد وذلك لانا اذا فصلنا ح د الواحد من ب ح بقي د ب زوجا ويبقى من اب ا د زوجا و ح د واحد فيبقى اح فردا وذلك ما اردناه **اذا فصل** من فرد زوج بقي فرد مثلا فصل من اب الفرد ب ح الزوج فاح الباقي فرد وذلك

لانا اذا اضفنا الى اب ب د الواحد صار ا د زوجا و د ح فردا فبقي اح فردا وذلك ما اردناه **اذا فصل** من فرد فرد بقي زوج مثلا فصل من اب ب ح وهما فردان فاح الباقي زوج وذلك لانا اذا فصلنا ب د الواحد من اب

و ب ح بقيا زوجين وكان الباقي اعني اح زوجا وذلك ما اردناه **اذا ضرب** فرد في زوج حصل زوج مثلا ضرب ا الفرد في ب الزوج حصل ح فهو زوج لانه حصل من تضعيف افراد عدتها زوج وذلك ما اردناه **اذا ضرب** فرد في فرد حصل فرد مثلا ضرب ا في ب وهما فردان فحصل ح فهو فرد لانه حصل من تضعيف افراد عدتها فرد وذلك ما اردناه **واستبان** من ذلك ان الفرد اذا عد زوجا عده بعدة زوج مثلا ا الفرد عد ب الزوج بعدة ح فح زوج والا فليكن فردا فا في ح اعني ب فرد هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **وايضا** اذا عد الفرد فردا عده بفرد مثلا ا عد ب وهما فردان بعدة ح فهو فرد والا

فليكن

فليكن زوجا فا في ح اعني ب زوج هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه وروي عن ثابت ان هذا الشكل والذي قبله لم يكونا في النسخة اليونانية

اذا عد فرد زوجا عده نصفه مثلا عد ا الفرد ب ح الزوج وليكن ب د نصف ب ح وليعد اب ح بعدة ه د فهو زوج وليكن نصفه ه ح فا يعد ب ح نصف ب ح فهو يعد نصف ب ح وذلك ما اردناه **كل فرد** يباين عددا فهو يباين ضعفه مثلا ا الفرد يباين ح د وليكن ح ه ضعف ح د فا يباين ه ح والا فليعده ما ب وهو فرد لانه يعد ا الفرد ويعد ح د لانه يعد ضعفه وهو ح ه الزوج فاح د مشتركان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

الاعداد الحاصلة من تضعيف الاثنين هي زوج الزوج فقط وليكن الاثنين و ب ح د تضاعيفه على الولاء فهي زوج الزوج اما انها ازواج فظاهر ولكون ا الاثنين اولا فلا يعد الاكثر منها غيرها والعادة يعد كل واحد منها بواحد منها فكل واحد منها زوج الزوج ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الفرد والا لعدها فرد وكان احد هذه الاعداد فردا هذا خلف فاذن كل واحد منها زوج الزوج فقط وذلك ما اردناه

كل عدد نصفه فرد فهو زوج الفرد فقط مثلا كا ب ونصفه اح اما كونه زوجا فلان له نصفا واما انه زوج الفرد فلان نصفه يعده مرتين ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الزوج والا لكان نصفه زوجا فهو زوج الفرد فقط وذلك ما اردناه

كل عدد ليس من تضاعيف الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو زوج الزوج
والفرد كا ب ونصفه ح اما انه زوج فلان له
نصفا واما انه زوج الزوج فلان نصفه زوج واما انه زوج الفرد
فلانه ينتهي بالتنصيف الى فرد غير الواحد اذ لم يكن من تضاعيف
الاثنين وذلك الفرد يعده وذلك ما اردناه **اذا توالت** اعداد
كم كانت على نسبة وفصل مثل الاول من الثاني ومن الاخير كانت نسبة
باقي الثاني الى الاول كنسبة باقي الاخير الى جميع ما قبله مثلا اعداد
ا ب ج د ح ط متوالية وفصل مثل ا ب من ج د وهو
ه د ومن ط ح وهو ح ز نقول فنسبة ج ه
الى ا ب كنسبة ط ز الى جميع ح ج د ا ب
ونفصل من ط ح ح ك مثل ج د وك ح
مثل ح ج فنسبة ط ح الى ك ح كنسبة ك ح
الى ح ز وكنسبة ح ز الى ز ح واذا فصلنا
كانت نسبة ط ك الى ك ح كنسبة ك ح الى ح ز وكنسبة ح ز الى ز ح
ونسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة
ح ز الى ز ح اعني ج ه الى ا ب كنسبة جميع ط ز الى جميع ك ح ح
ز ح اعني ح ج د ا ب وذلك ما اردناه **اقول** وههنا استعمل
نسبة التفصيل ولم تبين في الاصل وقد مر بيانه **اذا جمعت**
اعداد متوالية من الواحد على نسبة الضعف مع الواحد وكان المجموع
عددا اول ثم ضرب المجموع في اخر تلك الاعداد حصل عدد تام ليكن
الاعداد ا ب ج د وهي مع الواحد ه وهو عدد اول و ه في د هو
ز ح فرح تام ولنأخذ من ه على نسبة ا ب ج د وبتلك العدة
ه ط ك ل م فنسبة ا د كنسبة ه م فه في د كا في م فافي م هو ز ح

وا اما ن

قال الشيخ في اثماطيقي النشقة في جوامع الحساب وهو ان كل زوج زوج فهو ضرب في عدد اول كيف كان بعد ان يكون زوج الزوج اكثر من نصف ذلك العدد الاول بنصف واحد كان مجموع منه ابعاد تام مثل الاثنين في الستة والاربعة في الستة والسبعة والستين في الواحد والثلثين والاربعة والستين في المائة والسبعة والسبعين فاما حاصل في المثال الاول ٦ وفي المثال الثاني ٢٨ وفي المثال الثالث ٩٩٦ وفي المثال الرابع ٨٢٢٨

لو

لو

ح

لان ط ك ضعف ه فاذا نقص ضعفه بقي ضعفه

والاثنان فرح ضعف م فهو ايضا على نسبة ل م واذا فصل مثل ه
من ط ك وهو ك س ومن ز ح وهو ح ع
كانت نسبة ط س الى ه كنسبة ز ع الى
جميع م ل ط ك ه و ط س مثل ه فز ع
مثل هذه الاعداد و ه اعني ز ح مثل جميع
ا ب ج د مع الواحد فز ح مثل الواحد
مع جميع ا ب ج د ه ط ك ل م وكل
واحد من هذه يعد ز ح فز ح يساوي هذه
الاجزاء جميعا ولا جزء له غيرها والا فليكن ن جزءا له غير هذه الاجزاء
وليعده بـ ف ف في ن ز ح وكذلك ه في د فنسبة ه الى ف
كنسبة ن الى د وه ليس بواحد من ا ب ج فلا يعد د ف ه لا يعد ف
وه اول فه ف متباينان واقل عددين على نسبتهما فف يعد د
ولان ا اول فلا يعد د غير ا ب ج ف احدها وليكن ب ونسبة ب د
كنسبة ل فه في د كب في ل وهو ز ح ف يعد ز ح بعدة ل
وكان ف يعده بعدة ن فن هو ل وكان غير هذه الاجزاء هذا خلف
واذا لا جزء له ز ح غير هذه الاجزاء فهو يساوي جميع اجزائه فهو تام
وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر لو كان لز ح جزء غير الاجزاء
المذكورة وهو ن لكان اما فردا او زوجا فان كان فردا وعد ز ح
الزوج عد نصفه وهو م الزوج ونصف م وهكذا الى ان يعد ه
الاول هذا خلف وان كان زوجا وعد ز ح الزوج عد نصفه نصف
ز ح اعني م ونصف نصفه نصف م اعني ل وهكذا الى ان ينتهي
التنصيف الى عدد يعده ه فان انتهى الى فرد قبل الانتهاء الى ه عد
ذلك الفرد ه اذ عد زوجا هو ضعفه وان انتهى الى واحد قبل

الانتهاء الى ه او عند الانتهاء اليه كان له احد اعداد
اب حد وقد فرض غيرها هذا خلف تمت المقالة التاسعة

المقالة العاشرة مائة وخمسة اشكال وفي نسخة ثابت تسعة اشكال اربعة منها ى ك كح ى من زيادات وجعل شكل ب للحجاج شكلين هما كد كه له وه في الترتيب فلذلك صار

المقادير المشتركة خطوطا كانت او سطوحا او اجساما
هي التي يكون لها مقدار واحد يقدرها والمتباينة هي التي ليس لها ذلك
والخطوط المشتركة في القوة هي التي يكون لمربعاتها سطح واحد يقدرها
والمتباينة في القوة هي التي ليس لمربعاتها ذلك وستتضح هذه
المقالة انه اذا وضع خط مستقيم ليقاس اليه الخطوط كانت خطوط
غير متناهية يباينه بعضها في الطول فقط وبعضها في الطول والقوة
معا فليسم ذلك الخط وكل خط يشاركه في الطول ومربعه وكل سطح
يشاركه بالمنطق وكل خط يباينه وكل سطح يباين مربعه وكل خط يقوى
على سطح مباين له اي يساوي مربعه ذلك السطح بالاصم

الاشكال

كل مقدارين فصل من اعظمهما اكثر من نصفه وما بقي اكثر من نصفه
وهكذا على التوالي فسيبقى منه مقدار اصغر من الاصغر فليكن اعظم
المقدارين اب واصغرهما حـ ولنضعف حـ حتى يصير اعظم من اب
وليكن تلك الاضعاف له سه وكل واحد من له م له نه سه
مثل حـ ولنفصل من اب سط اعظم من نصفه ثم من اط طك اعظم
من نصفه الى ان ينفصل اب الى اقسام عدتها كعدة امثال حـ في له سه
وهي ب ط ط ك ك ا فك ا الباقي اصغر من حـ ولنأخذ كد ا امثالا
بتلك العدة وهي كه فله اصغر من اب لان كد كا كه وح اصغر
من كه ط وح ه اصغر كثيرا من طب واب اصغر من سه له فله اصغر

كثيرا

كثيرا من سه له ونسبة كه الى سه له كنسبة وح الى له م وكنسبة ح ه
الى م له فنسبة كه الى سه له كنسبة كه الى سه له
وكه اصغر من سه له فله اعني كا اصغر من
سه له اعني حـ وذلك ما اردناه اقول ويستعمل
اقليدس في المقالة الثانية عشرة ان المفصول من
الاعظم اذا كان نصفه ومن الباقي نصفه بقي ما هو
اصغر من الاصغر ولذلك ذكر المصنف ايضا في بعض
النسخ ههنا فقيل كل مقدارين فصل من اعظمهما نصفه او اكثر من نصفه
والحق ان هذا الحكم ثابت على اي نسبة كان المفصول من المفصول
منه بعد ان تراعى تلك النسبة دايما وتقييده بالنصف وغيره بجعله
جزئيا فليكن النسبة نسبة ع ف الى ف صه ونجعل سه له مثل حـ ونسبة
الى له قه كنسبة ع ف الى ف صه فسه قه اصغر من حـ ويكون نسبة
سه قه الى قه ذه كنسبة ع صه الى صه ف ولنأخذ قه نه امثالا تزيد
على اب وهي كه ونجعل نسبة سه له الى له م ونسبة سه م الى م له كنسبة
ع صه الى صه ف وهكذا الى ان يصير عدة قه نه نه م م له كعدة
ما في كه من امثال قه نه ونسبة نه قه الى قه سه كنسبة م نه الى
نه سه وبالابدال نسبة نه قه الى م نه كنسبة قه نه الى نه سه وقه سه
اصغر من نه سه فنه قه اصغر من م نه وكذلك نبين ان م نه اصغر
من له م فجميع قه له اعظم من كه وهو اعظم من اب فجميع قه له
اعظم من اب وسه له اعظم كثيرا منه وكل واحدة من نسب سه له
له م وسه م م نه وسه نه ذه كنسبة ع ف صه وتفصل على تلك
النسبة من اب ب شه ومن اشه شه ط ومن اط طك حتى يصير
اقسام اب كاقسام سه له ويكون على تلك النسبة فنسبة اك الى اب

كنسبة سرة الى سرل وبالابدال نسبة اك الى سرة كنسبة
اب الى سرل واب اصغر من سرل فاك اصغر من سرة وهو
اصغر من ح فاك اصغر كثيرا من ح **كل مقدارين** ينقص من
اعظمهما ما فيه من امثال الاصغر الى ان يبقى اصغر منه ثم من الاصغر ما
فيه من امثال الباقي وهكذا دايما ولم ينتهيا الى مقدار باقي تقدر الذي قبله
فهما متباينان وليكن المقداران اب ح فان لم يكونا متباينين
فليقدرهما ط وينقص ح ك الاصغر من اب فيبقى اه اصغر من ح ك
وننقصه منه فيبقى ح د ونقصه من اه فيبقى اح
فلان المفصول الاول وهو ب اعظم من نصف
اب والثاني وهو ح ه اعظم من نصف اه يكون
العمل مؤديا الى ان يبقى منه ما هو اقل من ط وليكن
ذلك اح وط يقدر ح ك فيقدره ب وكان يقدر
اب فيقدر اه وهو يقدر ه ك فيقدر ه ك وكان يقدر ح ك فيقدر
ح ه وهو يقدر ح ه فيقدر ح ه وكان يقدر اه فيقدر اح وهو اصغر
منه هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **نريد**
ان نجد اعظم مقدار يقدر مقدارين مشتركين كمقداري اب ح
فان كان ح ك الاصغر يقدر اب فهو المراد والا فليس اه اصغر من
ح ك وهو يقدر ه ك ونعمل كما عملنا ولا بد من الانتهاء
الى مقدار يقدر الذي قبله لكونهما مشتركين فليكن
ح د يقدر اه فهو اعظم مقدار يقدرهما والا فليكن
ح اعظم منه وهو يقدرهما فهو يقدر ح ك فيقدر
ب اه فيقدر ك د فيقدر ح د وهو اصغر منه هذا خلف
فاذن ح د اعظم مقدار يقدرهما وذلك ما اردناه وبان من ذلك

ان كل

ان كل مقدار يقدر مقدارين فهو ايضا يقدر اعظم مقدار يقدرهما
نريد ان نجد اعظم مقدار يقدر مقادير مشتركة فوق اثنين كمقادير
اب ح فناخذ اعظم مقدار يقدر اب وهو ك فان
ان كان يقدر ح فهو اعظم مقدار يقدرها والا فليقدرها
ه وهو اعظم فهو يقدر اب ويقدر اعظم مقدار يقدرهما
اعني ك وهو اصغر هذا خلف وان لم يقدر ك ح
فليكن ه يقدرهما ولتقديره ك يقدر اب فهو اعظم مقدار يقدر
الثلثة والا فليكن د اعظم ولتقديره اب يقدر ك ولتقديره ك ح
يقدر ه وهو اصغر هذا خلف فاذن وجدناه وذلك ما اردناه
نسبة كل مقدار الى مقدار يشاركه كنسبة عدد الى
عدد وليكن المقداران اب ويقدرهما ه وليقدر
ا مرات عددها ح وب مرات عددها ك فنسبة ه
الى ا كنسبة الواحد الى ح وبالخلاف نسبة ا الى ح كنسبة
ح الى الواحد ونسبة ه الى ب كنسبة الواحد الى ك
فبالمساواة نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ك وهما عددان وذلك ما
اردناه **اقول** وهذه المساواة ليست بين مقادير واعداد فان
ذلك مما لم يبين انما هي بين معدودات واعداد **وبعبارة اخرى** كل
واحد مما في امثال ه جزء ولب فا اجزاء ولب فنسبة ا الى ب
نسبة الاجزا الى ذي الاجزا وهي نسبة عددية **اذا**
كانت نسبة مقدارين كنسبة عددين فهما مشتركان
وليكن المقداران اب والعددان ح ك ونسبة
اب كنسبة ح ك فلنقسم ا باحاد فيحصل ه وناخذ له
امثالا بعدة ك وهو د فنسبة ا الى ه كنسبة ح الى

الواحد ونسبة ه الى د كنسبة الواحد الى ح فبالمساواة نسبة ا الى د
كنسبة ح الى ح بل كنسبة ا الى ب ف و د واحد و اد مشتركان فاب
مشتركان وذلك ما اردناه **اقول** وبعبارة اخرى نسبة كل عددين هي
نسبة اجزا الى ذي اجزا فنسبة اب كذلك والجزء من السمي لعدده
يعد ب فهما مشتركان **كل خطين** فان كانا مستركين كانت نسبة
مربعيهما كنسبة عددين مربعين وان كانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين
مربعين فهما مشتركان وان لم يكن نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين فهما
متباينان وليكن الخطان اب فان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين
وليكونا حد ونسبة مربعي اب كنسبة اب مثناة ونسبة
مربعي حد كنسبة حد اعني اب مثناة فاذن نسبة مربعي
الخطين كنسبة مربعي العددين **وايضا** ليكن نسبة مربعيهما
كنسبة عددي حد المربعين وليكن عدداه ه د ضلعي حد
فنسبة مربعي الخطين كنسبة الخطين مثناة ونسبة حد
كنسبة عددي ه د مثناة فنسبة الخطين كنسبة عددي
ه د فهما مشتركان **وايضا** ان لم يكن نسبة مربعي الخطين كنسبة عددين
مربعين فهما متباينان والا فليكونا مشتركين ويكون نسبة مربعيهما كنسبة
عددين مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما كذلك هذا خلف فاذن هما
متباينان وذلك ما اردناه **اقول** وقد بان من هذا ان كل خطين
مشتركين في الطول فهما مشتركان في القوة وكل متباينين في القوة
متباينان في الطول ولا ينعكسان **كل اربعة** مقادير متناسبة
فان كان الاول والثاني مشتركين كان الثالث والرابع كذلك
وان كانا متباينين كانا كذلك وليكن المقادير اب حد وذلك
لان اب ان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين وكان حد ايضا

على

على نسبتها فكانا متشاركين وان كان اب متباينين
فحد كذلك والا فليكونا مشتركين ويكونان على نسبة
عددين فيكون اب كذلك لكنهما متباينان هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** فان كانت
المقادير خطوطا وكان الاشتراك او التباين لاب في
القوة كان حد كذلك لان المربعات تكون ايضا متناسبة
تنبيه ان بخط خطين بايانان خطا مفروضا احدهما في الطول فقط
والآخر في الطول والقوة وليكن الخط المفروض ا فناخذ عددين
ليست نسبتهما نسبة مربعين وهما حه ونجعل نسبة مربع ا الى مربع ح
كنسبتهما فه يباين ا في الطول لان نسبة مربعيهما ليست
كنسبة عددين مربعين ويشاركه في القوة لان نسبة
مربعيهما كنسبة عددين ونستخرج بين ا ح وسطا في النسبة
وهو ه فهو يباين ا في الطول والقوة وذلك لان نسبة
مربع ا الى مربع ه كنسبة ا الى ح التي هي نسبة ا الى ه مثناة
وايضا يباين ح فربعا ا ه متباينان فهما متباينان في القوة وكل متباينين في
القوة مباينان في الطول وذلك ما اردناه **اقول** اما وجود عددين ليست
نسبتهما نسبة مربعين فسهل لان نسبة العدد المربع الى العدد الغير المربع
كذلك والا لكانت كنسبة عددين مربعين واحدهما مربع فهما مربعان
هذا خلف وايضا نسبة العدد المربع الى كل عدد يفاضله بواحد كذلك
لان ذلك العدد لو كان مربعا لكان بينه وبين المربع الذي يفاضله
عدد متوسط **وايضا** نسبة عدد اول الى عدد اول ليس احدهما بالواحد
ليست كنسبة مربع الى مربع والا لوقع بينهما وسط في النسبة فيعدهما
اقل عددين على تلك النسبة فان اردنا ان نزيد الخطوط المتشاركة

في القوة فقط على اثنين جعلنا مربعاتها على نسب الاعداد الاول
واما كيف يجعل نسبة مربع ا الى مربع ك كنسبة عدد الى عدد فهو ان يقسم
ضلع مربع ا باحاد العدد الذي سو نظير ا ويوخذ من ذلك الاقسام بقدر
العدد الذي سو نظير ك ويرسم سطح قايم الزوايا يحيط به المقدار الماخوذ
وضلع مربع ا ونعمل مربعا مثله فضلعه سو ك **المقادير المشاركة**
لمقدار واحد متشاركة فليكن اب مشاركين
له ونسبة اح كنسبة عددي ك ه ونسبة
حب كنسبة عددي ح ط ونستخرج اقل ثلثة
اعداد على نسبتها وهي ط ك ل فبالمساواة
نسبة اب كنسبة عددي ط ل فهما مشتركان
وذلك ما اردناه **كل مقدارين**

فان كانا مشتركين كان مجموعهما بعد التركيب مشاركا لهما وان كان
المجموع مشاركا لهما كانا بعد التفصيل
متشاركين مثلا اب ب ح مقداران
وليكونا متشاركين يعدهما ك فهو يعد المجموع **وايضا** ان كان يعد المجموع
واحدهما فهو يعد الآخر وذلك ما اردناه **كل اربعة** خطوط
متناسبة فان كان الاول يقوى على الثاني بزيادة مربع خط يشاركه
في الطول كان الثالث يقوى على الرابع كذلك وان كان بزيادة
مربع خط يباينه في الطول كان الثالث يقوى على الرابع كذلك فليكن
الخطوط اب حد ومربع ا يساوي مربعي ب ه ومربع ح
يساوي مربعي ك ز فا يقوى على ب بمربع ه و ح
على ك بمربع ز ولانها متناسبة فنسبة مربع ا اعني
مربعي ه ب الى مربع ب كنسبة مربع ا اعني مربعي

ز

ز الى مربع ك وبالتفصيل نسبة مربع ه الى مربع ب كنسبة مربع ز
الى مربع ك فنسبة ه الى ب كنسبة ز الى ك وبالخلاف نسبة ب ه
كنسبة ك ز فبالمساواة نسبة ا ه كنسبة ح ز فان شارك ا ه شارك
ح ز وان باينه باينه وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر وليكن الخطوط
اب ب ح ك ه ز فنسبة مربع اب الى مربع ب ح
كنسبة مربع ك ه الى مربع ه ز وبالقلب فنسبة مربع اب الى
فضل مربع اب على مربع ب ح كنسبة مربع ك ه الى فضل
مربع ك ه على مربع ه ز ونسبة اب الى ضلع فضل مربعه على
مربع ب ح كنسبة ك ه الى ضلع فضل مربعه على مربع ه ز فان تشارك
الاولان تشارك الاخيران وان تباينا تباينا **كل خطين** اضيف
الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان
قسم الاطول بمشتركين قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه
وان قوي الاطول بذلك فالسطح قسم بمشتركين فليكن الاطول ح
والاقصر ا واذا اضفنا ربع مربع ا اعني مربع نصفه الى ب ح على الوجه
المذكور انقسم على ك ولم ينقص عليه لان مربع نصف ا اصغر من مربع
نصف ب ح فليكن ب ك اطول ونفصل ك ه كد ح فسطح ب ك
في ك ح اعني ربع مربع ا اربع مرات
يساوي مربع ا ومع مربع ب ه يساوي مربع ب ح فب ح يقوى
على ا بزيادة مربع ب ه نقول فان شارك ب ك ك ح شارك ب ح
ب ه وذلك لان بالتركيب ب ح يشارك ح ك المشارك ح ك فب ح
يشارك ح ه فيشارك ب ه وايضا ان شارك ب ح ب ه شارك
ب ك ك ح لان ب ح يشارك ه ح المشارك لـ ح فيشارك ك ح
فب ك يشارك ك ح وذلك ما اردناه **كل خطين** اضيف

الى اطولها سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان
قسم الاطول بمتباينين قوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خطيهما
وان قوى الاطول بذلك فالسطح قسمه بمتباينين ونعيد الشكل و
نبين كما مر ان ب ح يقوى على ا بزيادة مربع ب ه ونقول فان باين
ب د د ح باين ب ح ب ه لانه ان شارك ب د د ح شارك ب ح ب ه
وايضا ان باين ب ح ب ه باين ب د د ح لانه ان شارك ب د د ح شارك
ب ح ب ه هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم
كل سطح قايم الزوايا يحيط به خطان منطقان فهو منطق فليكن
السطح ب ح والخطان ا ب ا ح ونرسم على ا ب المنطق مربع ب د
فهو منطق والسطح يشاركه لان ا ح يشارك
ا ب اعني ا ب فهو ايضا منطق وذلك ما
اردناه اذا اضيف الى خط منطق
سطح منطق فالعرض الحادث ايضا منطق فليكن الخط ا ب
والسطح المضاف ب ح والعرض الحادث ا ح ونرسم على ا ب
مربع ب د فهو يشارك سطح ب ح لكونهما منطقتين فد ا اعني
يشارك ا ح فهو منطق وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم
كل سطح قايم الزوايا يحيط به خطان مشتركان ومنطقان في القوة فقط
فهو اصم ويسمى الموسط والخط القوي عليه ايضا اصم ويسمى الخط الموسط
فليكن السطح ب ح والخطان ا ب ا ح وهما متباينان في الطول
ونرسم على ا ب مربع ب د فهو منطق وبباين السطح لتباين الخطين
فالسطح اصم وكذلك الخط القوي عليه وذلك ما اردناه اقول
والخطوط الموسطة قد يكون مشتركة في الطول وليكن ا ب منطقا
في الطول فالخط القوي على سطح يحيط به ا ح وربع ا ب مثلا يكون

موسطا مشاركا للقوي على سطح ب ح لكون مربعيهما على نسبة الواحد
والاربعة وهما مربعان وقد يكون مشتركة في القوة فقط فان الخط
القوي على سطح يحيط به ا ح ونصف ا ب يكون موسطا مشاركا
للقوي على سطح ب ح بالقوة فقط لكون مربعيهما على نسبة عددين
غير مربعين وقد يكون متباينة في الطول والقوة فان الخط القوي
على السطح الذي يحيط به ا ب وخط منطق في القوة ومباين لا ح في
الطول موسط مباين للقوي على ب ح في الطول والقوة لتباين مربعيهما
اذا اضيف الى خط منطق سطح يساوي مربع خط موسط فالعرض
الحادث منطق بالقوة فقط فليكن
الخط الموسط ا والمنطق ب ح
والسطح المضاف المساوي لمربع ا
ح د وليكن هو حال احاط المنطقين
المتباينين في الطول به ح ح فلتساوي زاويتي ب د في سطحي ح د
ح ح المتساويين يكون نسبة ح ب الى ه د كنسبة ح ح الى ب د
على التكافي و ح ب يشارك ه د في القوة فح ح يشارك ب د
في القوة و ح ح منطق في القوة فب د منطق في القوة ولتباين
سطح ح د ومربع ب د يكون ح ب ب د متباينين في الطول فاذن
ب د منطق في القوة فقط وذلك ما اردناه الخط المشارك
للموسط موسط مثلا ا موسط و ب يشاركه فنضيف الى ح د المنطق
مربعيهما وهما سطحا ه د فهما مشتركان
فه ح يشارك ح د و ه ح منطق
بالقوة مباين ح د في الطول
كذلك فد د موسط فب القوي

عليه موسط وذلك ما اردناه **اقول** وان كان ب يشارك ا في
القوة فقط كان ايضا موسطا بهذا البيان بعينه **فصل الموسط**
على الموسط اصم وليكن احد الموسطين ا ب والثاني ا والفضل ب
وليكن ج د منطقا ونضيف الاول اليه فيحدث عرض ج ه والثاني
فيحدث عرض ج د فهما منطقان بالقوة ومبايينان ج د في الطول
ويكون الفضل سطح ج ه **فنقول** انه
اصم والا فليكن منطقا فيكون
عرض د ه منطقا ومربعه وربع
ج د منطقان وسطح ج د في د ه
يباينهما لتباين ج د د ه في الطول فمربعا ج د د ه يباينان ضعف
سطح ج د في د ه فالكل اعني مربع ج ه يباين مربعي ج د د ه المنطقين
فهو اصم وكان منطقا هذا خلف فاذن سطح ج ه اصم وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر الموسطان اما مشتركان او متباينان فان كانا مشتركين
كان الفضل مشاركا لهما ايضا فهو موسط ويكون اصم وايضا اذا كانا
مشتركين كان ج د مشتركين وسطح ج ه في ج د بل ضعفه يشارك
مربعيهما المنطقين اعني ضعف سطح ج ه في ج د مع مربع د ه فمربعا ج د
المنطقان يشاركان مربع د ه فهو منطق بالقوة ومباين ج د لكونه
مشاركا له والمباين له فسطح ج ه موسط وهو اصم وان كانا متباينين
كان ج د د ه متباينين وضعف سطح ج ه في ج د يباين مربعيهما المنطقين
فمربعاهما المنطقان يباينان مربع د ه فهو اصم فهو ليس بمنطق في
الطول ولا في القوة فسطح ج ه اصم غير موسط ولا منطق **نريد ان**
نجد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق فنضع
خطي ا ب منطقين بالقوة فقط ونجعل ج وسطا بينهما في النسبة

د ه ايضا في ب اعني ج في نفسه موسط
فهو موسط ونسبة ا ب كنسبة ج د وا يشارك
ب في القوة فقط فهو يشارك د في القوة فقط
فد ايضا موسط وج في د اعني مربع ب منطق فاذن ج د موسطان
كما اردناه **نريد** ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوة
فقط يحيطان بموسط فنضع ا ب ج ثلثة خطوط منطقة في القوة فقط
ونجعل د ه بين ا ب وسطا في النسبة ونسبة
ا ج كنسبة د ه فبالابدال نسبة ا د اعني
نسبة د ب كنسبة ج ه وا في ب كمربع د
فد موسط وا يشارك ج في القوة فقط فد يشارك ه في القوة
فقط فهو ايضا موسط يشارك د في القوة فقط وج في ه كب في
الموسط فاذن ج ه موسطان كما اردناه **كل** مربع يحيط به موسطان
مشتركان في القوة فقط فهو اما منطق واما موسط فليكن الموسطان
ا ب ا ج والسطح ب ج ونرسم على الضلعين مربعي ب د ج ه
وليكن ز ح منطقا ونضيف اليه سطوح ب د ب ج ه على
الترتيب وهي ح ط ك ل م ن فيحدث عروض ز ط ط ك ك ل ل ن
وكل واحد من ز ط ل ن منطق
بالقوة فقط وهما متشاركان
في الطول لتشارك ا ب ا ج
في القوة ولان نسبة مربع د
الى سطح ب ج اعني نسبة د ا
الى ا ج اعني ب ا الى ا ه كنسبة سطح ب ج الى مربع ج ه فسطوح ز ط
ك ل م ن بل خطوط ز ط ط ك ل ن متناسبة و ز ط في ل ن

يساوي مربع ط ل و د ط في ل ه يشارك مربع د ط المنطق فط ل
منطق في القوة فان كان ط ل مشاركا لـ ح في الطول كان سطح ك ل يعني
سطح ا ح منطقا وان كان مباينا له كان موسطا وذلك ما اردناه
فيد ان نجد خطين منطقين في القوة مشتركين فيهما فقط يقوى
الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع عددين
مربعين ليس الفضل بينهما مربعا وهما ا ب ح ونرسم خطا منطقا وهو
ك ه وعليه نصف دايرة ك د ه ونجعل
نسبة مربع ك ه الى مربع ك د كنسبة عدد
ا ب الى عدد ا ح فد ه ك د هما الخطان
المطلوبان ونجعل ك د وترا ونصل ه د فلان نسبة مربعي ك ه ك د كنسبة
عددين وليست كنسبة مربعين يكونان مشتركين في القوة فقط و ك ه
منطق في القوة فد ك كذلك ولان ك ه يقوى على ك د بزيادة مربع ه د
وبالقلب نسبة مربع ك ه اليه كنسبة عددي ا ب ب ح المربعين فهو يشارك
ك ه اذ مربعاهما على نسبة عددين مربعين فالخطان كما اردنا اقول ومن
طرق تحصيل عددين مربعين ليس الفضل بينهما مربعا ان يوخذ فرد اول
وليكن ا ب ويفصل منه واحد وهو ا ح ك ب
ا ح وينصف الباقي على ك ثم مربعا ا ك ك ح هما المطلوبان وذلك لان
الفضل بينهما يكون بمربع ا ح وضرب ا ح في ح ك مرتين ولكن مربع
ا ح هو ا ح وضرب ا ح في ح ك مرتين هو ح ب فالفضل بين المربعين
يكون ذلك الفرد الاول وهو ليس بمربع فان اردنا ان يكون مع الخطين
اخر منطق بالقوة فقط جعلنا نسبة مربع ك ه الى مربع خط اخر كنسبة
عدد ا ب الى عدد اول غير ا ح كما مر فيد ان نجد خطين منطقين
في القوة مشتركين فيهما فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط

يباينه في الطول فنضع عددين مربعين لا يكون مجموعهما مربعا وهما ا ح ح ب
ونرسم خط ك ه المنطق ونعمل كما علمنا في الشكل المتقدم الى ان يحصل خط
ك د فيكون خطا ك ه ك د هما المطلوبان وذلك لان نسبة مربعيهما كنسبة
عددي ا ب ا ح وليست ذلك كنسبة مربعين فهما مشتركان في القوة فقط
و ك ه منطق فد ك منطق في القوة ولان نسبة عددي ا ب ا ح ليست
كنسبة مربعين ومربعا ك ه ك د وعلى تلك النسبة فد ه يقوى على ك د
بزيادة مربع خط يباينه في الطول وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم
اقول ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس مجموعهما مربعا ان نزيد
الواحد على كل مربع اتفق فهما مربعان ليس مجموعهما مربعا كما مر واذا ضربنا
المجموع في اي مربع اتفق كان الحاصل ايضا كذلك لان الحاصل يتالف
من ضرب مربعين في مربع فيكون متالفا من مربعين ويكون من ضرب غير
مربع في مربع فلا يكون مربعا فيد ان نجد موسطين مشتركين في
القوة فقط ويحيطان بسطح منطق ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة
مربع خط يشاركه في الطول فنضع خطين منطقين في القوة فقط وهما
ا ب ونجعل ا ح ح ب على ب بزيادة مربع خط يشاركه
ونستخرج بينهما وسطا وهو ح ورابعا هو ك فيكونان
موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بمنطق
كما مر ويقوى ح على ك كما ذكرنا لانهما على نسبة ا ب
وذلك ما اردناه فيد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول
يقوى على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه في الطول فنضع خطين منطقين
في القوة وهما ا ب ونجعل ا ح ح ب على ب بزيادة مربع خط يباينه وباقي
البيان كما مر فيكون الموسطان كما اردنا والشكل كالمتقدم فيد
ان نجد موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بموسط ويقوى الاطول

على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه فى الطول فنضع ثلثة خطوط منطقة بالقوة
فقط هى اب ج ونجعل ا قويا على ج بزيادة مربع خط
يشاركه ونستخرج د وسطا بين اب ونسبته الى
كنسبة ا الى ج فيكون د ه موسطين كما اردنا والبيان
كما مر ثم ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى
على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه والعمل كما مر الا انا نجعل ا قويا على
ج بزيادة مربع خط يباينه والشكل والبيان كما تقدم ثم
ان نجد خطين متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف
سطح احدهما فى الاخر موسطا فنضع خطين منطقين فى القوة فقط يقوى
احدهما على الاخر بزيادة مربع خط يباينه فى الطول وهما اب ب ج
والاطول اب ونرسم على اب نصف دايرة ادب ونضيف ربع مربع
ب ج الى اب ناقصا عن تمامه مربعا فنقسمه على ه و اه الاطول ونخرج من ه
عمود ه د ونصل اد ب د فهما
الخطان المطلوبان ولان نسبة
اد الى د ب كنسبة اه الى ه د
ونسبة ه د الى ه ب فنسبة مربعى اد د ب كنسبة خطى اه ه ب المتباينين
فاد د ب متباينان فى القوة ولان مربعيهما يساويان مربع اب
المنطق فمجموع مربعيهما منطق ولان سطح اه فى ه ب يساوى مربع ه د
وكان يساوى مربع ب ز اعنى ربع مربع ب ج فه د يساوى ب ز
ونسبة اب الى اد كنسبة ب د الى ه د اعنى ب ز فسطح اد فى ب د
يساوى سطح اب فى ب ز فضعف سطح اد فى د ب يساوى سطح
اب فى ب ج الموسط وذلك ما اردناه ثم ان نجد
خطين متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف

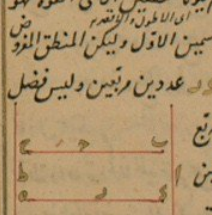
سطح احدهما فى الاخر منطقا فنضع موسطين مشتركين فى القوة فقط
يحيطان بمنطق ويقوى احدهما على الاخر بزيادة مربع خط يباينه فى الطول
وهما اب ب ج ونعمل بهما ما علمنا فى الشكل المتقدم الى ان يحصل اد
ب د وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما فى القوة فلكون مربعيهما على نسبة
اه ه ب المتباينين واما كون مجموع مربعيهما موسطا فلان مربعيهما كمربع
اب الموسط واما كون ضعف سطح احدهما فى الاخر منطقا فلانه يساوى
سطح اب فى ب ج المنطق وذلك كالمتقدم ثم ان نجد خطين متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف
سطح احدهما فى الاخر موسطا مباينا للاول فنضع موسطين مشتركين فى
القوة فقط يحيطان بموسط ويقوى احدهما على الاخر بزيادة مربع خط يباينه
فى الطول وهما اب ب ج ونعمل بهما ما علمنا الى ان يحصل اد ب د
وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما فى القوة وكون مجموع مربعيهما موسطا
فلما مر واما كون ضعف سطح احدهما فى الاخر موسطا فلانه يساوى سطح
اب فى ب ج الموسط واما مباينته للموسط الاول فلتباين اب
ب ج فى الطول فان ذلك يقتضى التباين بين مربع اب وسطح اب
فى ب ج وذلك ما اردناه والشكل كما مر الخط المركب من
خطين متباينين فى الطول منطقين فى القوة فقط اصم ويسمى ذا
الاسمين مثلا كا ج المركب من اب ب ج
فلتباينهما فى الطول يكون سطح احدهما فى الاخر بل ضعفه مباينا لمربعيهما
المنطقين فكون مربع الخط مباينا لمربعيهما فهو اذن اصم الخط المركب
من خطين موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق
اصم ويسمى ذا الموسطين الاول مثلا كا ج المركب من اب ب ج
فلتباينهما فى الطول يكون سطح احدهما فى الاخر بل ضعفه المنطق مباينا

لمربعيهما الموسطين فيكون مربع الخط متباينا للضعف فهو اذن اصم **الخط**
المركب من خطين موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط اصم
ويسمى ذا الموسطين الثاني مثلا كا المركب من اب ب ج وليكن
منطقا ونضيف اليه مربعي اب ب ج
وهو د ه وضعف سطح احدهما في الآخر
وهو و ط وهما متباينان لتباين الخطين
فخطا د ج ج ط منطقان بالقوة متباينان
في الطول فذا ط ذ والاسمين و د ه منطق فسطح ه ط اصم فا ط القوى
عليه اصم **الخط المركب** من خطين متباينين في القوة يكون مجموع
مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا اصم ويسمى الاعظم
مثلا كا المركب من اب ب ج والبيان والشكل كالذي الاسمين
الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا
وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا اصم ويسمى القوي على منطق و
موسط مثلا كا المركب من اب ب ج والبيان والشكل كالذي
الموسطين الاول **الخط المركب** من خطين متباينين في القوة يكون
مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا مباينا للاول
اصم ويسمى القوي على موسطين مثلا كا المركب من اب ب ج
والبيان والشكل كالذي الموسطين الثاني وذلك ما اردناه **لا ينقسم**
ذو الاسمين باسميه الا على نقطة واحدة يعني ان انقسم على نقطة اخرى
ولا يكون القسمان مساويين لقسميه الاولين فلا يكون بذلك الاعتبار
ذا اسمين فان امكن فلينقسم على ز كذلك
ويكون الفصل بين مربعي اب ب ج ومربعي ا ز ز ج اعني الفضل بين
منطقين هو الفضل بين ضعف سطح اب في ب ج وبين ضعف

سطح

سطح ا ز في ز ج اعني الفضل بين موسطين فيكون منطقا واصم معا
هذا خلف فاذن لا ينقسم **اقول** ليكن لبيان ان مجموع مربعي اب
ب ج لا يساوي مجموع مربعي ا ز ز ج ولا ضعف سطح الاولين ضعف
سطح الاخرين ج ه مربع الخط ونصل
ا ه القطر ونخرج ب د ز ل الموازيين
لا ه ونتم الشكل فـ ح م ل مجموع
مربعي اب ب ج و ط س ع ح مجموع
مربعي ا ز ز ج ونلتقي مربعات ب ح س ع ح ه المشتركة يبقى من مربعي
اب ب ج متمما ل م ل ن ومن مربعي ا ز ز ج متمما ز د ز ط
فان كان متمم ل ن مساويا لمتمم ز ط تساوى المجموعان وحينئذ يكون
خط اب مساويا لخط ز ج فيكون قسمة ا ج على ب وعلى ز قسمة
واحدة يتساوى اطولاهما واصغراهما وان اختلف المتممان يكون
فضل احد المجموعين على الآخر وفضل احد الضعفين على الآخر بذلك
القدر وهذا هو الذي بينا احالته **لا ينقسم** ذو الموسطين الاول
بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على ز ويكون الفضل بين
مجموع مربعي اب ب ج ومجموع مربعي ا ز ز ج اعني فضل موسط على موسط
هو الفضل بين ضعف سطح اب في
ب ج وضعف سطح ا ز في ز ج اعني فضل منطق على منطق هذا خلف
فاذن لا ينقسم **لا ينقسم** ذو الموسطين الثاني بموسطيه الا على
نقطة واحدة والا فلينقسم على ز وليكن
ه منطقا ونضيف اليه مجموع مربعي
اب ب ج وهو ح وضعف
سطح احدهما في الآخر وهو ط ز فيكون

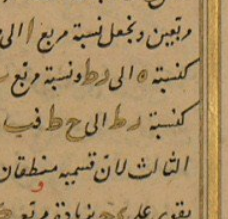
ه ك المنقسم على ح ذا الاسمين ونضيف اليه ايضا مجموع مربعي ا ك ح
وهو ل وبقي م ك ضعف سطح احدهما في الاخر فيكون ه ك المنقسم
على ل ذا اسمين فاذن ه ك انقسم على نقطتي ح ل باسميه هذا خلف
فا ح لا ينقسم على غير ب بوسطيه لا ينقسم الاعظم بقسميه الا
على نقطة واحدة والا فلينقسم على د ونبين الخلف كما في ذي الاسمين
والشكل كشكله لا ينقسم القوي على منطق وموسط بقسميه الا
على نقطة واحدة والا فلينقسم على د ونبين الخلف كما في ذي الموسطين
الاول والشكل كشكله لا ينقسم القوي على موسطين بقسميه الا على
نقطة واحدة والا فلينقسم على د ونبين الخلف كما في ذي الموسطين الثاني
والشكل كشكله وذلك ما اردناه صد ان قوي اطول قسمي
ذي الاسمين على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول وكان الاطول
مشاركا للمنطق المفروض اولا اعني يكون منطقا في الطول فهو ذو الاسمين
الاول وان كان الاقصر كذلك فهو الثاني وان لم يكونا منطقتين الا في
القوة فهو الثالث وان قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه
في الطول وكان الاطول منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الرابع وان
كان الاقصر كذلك فهو الخامس وان لم يكونا منطقتين الا في القوة فهو
السادس نريد ان نجد ذا الاسمين الاول وليكن المنطق المفروض
اولا ا و ب ح خطا يشاركه و ه ك ه د عددين مربعين وليس فضل



ه ه مربعا ونجعل نسبة مربع ب ح الى مربع
ح ح كنسبة ك ه الى ه ه فب ح ذو الاسمين
الاول لان ب ح اطول قسميه منطق
في الطول و ح ح المشارك له في القوة فقط منطق في القوة ومباين له
في الطول وليكن فضل مربع ب ح على مربع ح ح هو مربع ط فبقلب

النسبة

النسبة نسبة مربع ب ح الى مربع ط كنسبة ك ه الى ك د والمربعين فط
يشارك ب ح في الطول و ب ح يقوى على ح ح بزيادة مربعه
نريد ان نجد ذا الاسمين الثاني وليكن المنطق المفروض ا و ح ح
خطا يشاركه والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ح ح الى مربع ح ب كنسبة
ه ه الى ك ه فب ح ذو الاسمين الثاني لان ح ح اقصر قسميه منطق في
الطول و ب ح منطق في القوة فقط وهو يقوى على ح ح بزيادة مربع
ط المشارك له كما مر والشكل كالمتقدم نريد ان نجد ذا الاسمين
الثالث وليكن المنطق المفروض ا والعددان المربعان ه ح ه ط وليس
فضل ح ط مربعا و ه عددا آخر غير مربع وليست نسبته الى ح ط كنسبة



مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى مربع ب ك
كنسبة ه الى ه ط ونسبة مربع ب ك الى مربع ك ح
كنسبة ه ط الى ح ط فب ح ذو الاسمين
الثالث لان قسميه منطقان بالقوة مباينان لا في الطول و ب ك
يقوى على ك ح بزيادة مربع ك المشارك لب ك لان مربعيهما على
نسبة مربعي ه ط ح ح نريد ان نجد ذا الاسمين الرابع فنعمل
كما في ذي الاسمين الاول الا انا نجعل عددي ك د ه ه مربعين وليس
مجموعهما وهو ك ه مربعا فيكون ب ح يقوى على ح ح بمربع ط المباين
له لان مربعيهما على نسبة ك ه ك د والشكل كشكله نريد ان نجد
ذا الاسمين الخامس فنعمل كما في ذي الاسمين الثاني الا انا نجعل عددي
ك د ه ه كما في ذي الاسمين الرابع والشكل كما كان نريد ان نجد
ذا الاسمين السادس فنعمل كما في ذي الاسمين الثالث الا انا نجعل
العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث وذلك ما اردناه
اذا احاط منطق وذو اسمين اول بسطح فالخط القوي عليه ذو اسمين

فليكن السطح ب ح والخط المنطق اب وذو الاسمين الاول اح
ولنقسم باسميه على د و ه اقصر قسميه وننصفه على ه ونضيف مربع ده
اعني ربع مربع ده الى اه فاذا فصاعن تمامه مربعا فينقسم على د ويكون اد
ده مشتركين ونخرج ح ز ط ه موازية لاب ونعمل مربع سه ف
كح ومربع ن م على قطره كح د ونتمم مربع ع ق فلان نسبة مربع سه ف
الى سطح ح ع اعني
نسبة سه ف الى ح ع
كنسبة سطح ح ع
الى سطح ن م اعني نسبة ف ه الى ه ص
بل سه ف الى ف ع يكون سطح ح ع
وسطا في النسبة بين مربعي سه ف ن م اعني بين سطحي اح ح ز وكان
سطح ط ه وسطا بينهما لان نسبة اد ده كنسبة د ه د ز فسطحا ح ع
ط ه متساويان فسطح ب ح يساوي مربع ع ق نقول فضلعه
ذو اسمين لان اد د ز المشاركين لاه المنطق منطقان فسطحا اح
ح ز اعني مربعي سه ف ن م منطقان فسه ف ف ع منطقان بالقوة
ولان كل واحد من اح ح ز المنطقين يباين كل واحدة من ط ه ح ا الموسطين
فسه ف ف ع متباينان فسه ف ف ع متباينان في الطول فاذن الخط
القوي على ب ح اعني سه ع ذو اسمين اذا احاط منطق وذو
اسمين ثان بسطح فالخط القوي عليه ذو موسطين اول وليكن السطح
ب ح والخط المنطق اب وذو الاسمين الثاني اح ونعمل كما علمنا فيما تقدم
بعينه الا انه ههنا يكون سطحا اح ح ز موسطين مشتركين ومشاركين
لموسط اط وسطحا ز ك ك ح منطقين فيكونان معا سه ف ن م موسطين
مشتركين ومتمما ح ع ن ق منطقين فيكون سه ف ف ع موسطين

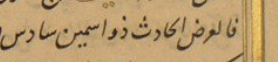
مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق هو ع ح فسه ع هو ذو الموسطين
الاول والشكل كما تقدم اذا احاط منطق وذو اسمين ثالث
بسطح فالقوي عليه ذو موسطين ثان وليكن السطح والخطان والشكل
ما اوردناه ونعمل كما مر الا ان ههنا سطحي اح ح ز يكونان موسطين مشتركين
وسطحا ز ك ك ح موسطين وجميع اط مباينا لجميع ط ح فيكون مربعا
سه ف ن م موسطين مشتركين ومتمما ح ع ن ق موسطين مباينين
لهما فيكون سه ف ف ع موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط
هو ح ع فسه ع ذو الموسطين الثاني اذا احاط منطق وذو
اسمين رابع بسطح فالقوي عليه اعظم والمثال والشكل كما مر ويكون
ههنا اد د ز متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي سه ف ن م منطقا
وسطح ط ح اعني مجموع متممي ح ع ن ق موسطا فيكون سه ف ف ع
متباينين بالقوة مجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في
الاخر موسط فسه ع هو الاعظم اذا احاط منطق وذو اسمين
خامس بسطح فالقوي عليه قوي على منطق وموسط والمثال والعمل
والشكل كما مر ويكون اد د ز متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي سه ف
ن م موسطا وسطح ط ح اعني متممي ح ع ن ق منطقا فيكون سه ف
ف ع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في
الاخر منطق فسه ع هو القوي على منطق وموسط اذا احاط
منطق وذو اسمين سادس بسطح فالقوي عليه قوي على موسطين والمثال
والعمل والشكل كما مر ويكون اد د ز متباينين وسطح اط اعني مجموع
مربعي سه ف ن م موسطا وسطح ط ح اعني متممي ح ع ن ق موسطا مباينا
للاول فيكون سه ف ف ع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف
سطح احدهما في الاخر موسط مباين للاول فسه ع هو القوي على

موسطين وذلك ما اردناه **اذا اضيف** مربع ذي الاسمين
الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين اول وليكن ذو الاسمين اب
منقسما على ج والخط المنطق ده ونضيف مربع اب اليه وموسط
ه ز فحدث عرض ده فنقول انه ذو الاسمين الاول وليكن مربع اح
كسطح وح ومربع حب كسطح طك وبقي له د كضعف سطح اح في حب
فننصف كد على م ونخرج
م ز موازيا لـ ه فلان مربعي
اح حب منطقان يكون
ه ك منطقا و ك ز منطقا
في الطول و ح مشاركا لـ ك ولان سطح اح في حب موسط فـ له
موسط و ك ز منطق في القوة مباين لـ ه في الطول ولان مربعي
اح حب اعظم من ضعف سطح اح في حب فـ ك ز اطول من
ك ز ولان سطح اح في حب وسط في النسبة بين مربعي اح حب
يكون سطح ك ز بين سطحي ز ط ط ك كذلك فيكون ك م وسطا في
النسبة بين ك ح ح ك ونسبة ك ح الى ك م كنسبتيهما الى ح ك فاذا
اضيف مربع ك م اعني ربع مربع ك ز الى ك ز ناقصا عن تمامه مربعا
قسم ك ز على ح بمشتركين فاذن ك ز يقوى على ك ز بزيادة مربع
من خط يشاركه في الطول وثبت الحكم وذلك ما اردناه **اقول**
انما يكون مربعا اح حب اعظم من ضعف سطح اح في حب لان نسبة
مربع اح اطول القسمين الى سطح اح في حب كنسبة سطح اح في حب
الى مربع حب واذا كانت اربعة مقادير متناسبة اولها اعظمها واخرها
اصغرها كان الاول والآخر معا اعظم من الباقيين وبوجه اخر خاص
بهذا الموضع ليكن ا ب مربع اح و ج د مربع حب ونفصل د مثل ح

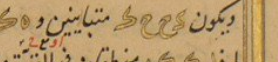
ونخرج

ونخرج ح ز موازيا لـ ك ز ونتمم سطح ك ه فضعف سطح اح في حب موسط
ب ح والمشترك بينه وبين المربعين سطحا
ح ح ه ح فيبقى من المربعين اح ومن
الضعف ك ه و اح اعظم من ك ه لان ك ط
يساوي ا د و ح ح اعني اح اعظم من ط ه
اعني حب **اذا اضيف** مربع ذي الموسطين الاول الى خط
منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثان والمثال والشكل والعمل كما مر
ويكون ه ك ههنا موسطا لان مربعي اح حب اعني ح ط ط ك
موسطان مشتركان و له ز منطقا لان اح في حب منطق فيكون
ك ك ز منطقين في القوة فقط و ك ز منطق في الطول و ك ك
يقوى على ك ز بزيادة مربع خط يشاركه لان ك ح ح ك مشتركان
فاذن ك ز ذو اسمين ثان **اذا اضيف** مربع ذي الموسطين الثاني
الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثالث والمثال والعمل والشكل
كما مر ويكون ه ك ههنا موسطا لان مربعي اح حب موسطان مشتركان
و له ز موسطا مباينا له لتباين اح حب في الطول فيكون ك ك ك
منطقين في القوة متباينين ومباينين لـ ه في الطول و ك ك
يقوى على ك ز بمربع خط يشاركه لاشتراك ك ح ح ك فاذن ك ز ذو
اسمين ثالث **اذا اضيف** مربع الاعظم الى خط منطق فالعرض
الحادث ذو اسمين رابع والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ك ح
ح ك متباينين لتباين خطي اح حب في القوة و ه ك منطقا لكون
مجموع مربعي اح حب منطقا و له ز موسطا فـ ك ك ز منطقان
في القوة و ك ك منهما منطق في الطول وهو يقوى على ك ز بمربع
خط يباينه لتباين ك ح ح ك فاذن ك ز ذو اسمين رابع **اذا اضيف**

مربع القوى على منطق وموسط الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين
خامس والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ج ح ك متباينين
و ه ك موسطا لكون مجموع مربعى ا ح ح ب موسطا و ا د منطقا
فد ك ك د منطقان فى القوة و ك د منهما منطق فى الطول
و د ك يقوى عليه بمربع خط يباينه لتباين ج ح ك فاذن ك د ذو اسمين
خامس اذا ضيف مربع القوى على موسطين الى خط منطق
فالعرض الحادث ذو اسمين سادس والمثال والعمل والشكل كما مر
ويكون ج ح ك متباينين و ه ك موسطا و ا د موسطا مباينا
له فد ك ك د منطقان فى القوة متباينان ومباينان لد ه و ك
يقوى على ك د بمربع خط يباينه فد د ذو اسمين سادس وذلك ما اردناه
الخط المشارك فى الطول لذى الاسمين ذو اسمين فى مرتبته بعينها
فليكن ا ب ذا الاسمين منقسما

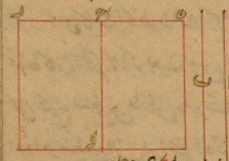


على ح باسميه و ه ه مشاركا له

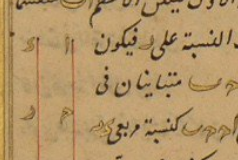


فى الطول ونجعل نسبة ا ب الى ه ه كنسبة ا ح الى ه د ويبقى ح ب
د ه على نسبتها وكل واحد من ا ح ح ب مشارك لنظيره من ه د د ه
منطق شكله اما فى الطول والقوة او فى القوة فقط ونسبة ا ح ح ب
كنسبة ه د د ه و ا ح ح ب متباينان فى الطول فد د د ه كذلك
و ا ح ان قوى على ح ب بمربع خط يشاركه او يباينه فد د على د ه
كذلك فاذن ا ب اى ذى اسمين كان من الستة كان ه ه ذلك
بعينه الخط المشارك فى الطول لذى الموسطين ذو موسطين
فى مرتبته بعينها فليكن ا ب ذا الموسطين اما الاول او الثانى
منقسما على ح بقسميه و ه ه مشاركا له ونجعل نسبة ا ب الى ه ه كنسبة
ا ح الى ه د و ح ب الى د ه فكل واحد من ا ح ح ب مشارك لنظيره من

ه د د ه موسط مثله و ا ح ح ب متباينان فى الطول فد د د ه
كذلك ونسبة مربع ا ح الى سطح ا ح فى ح ب اعنى نسبة ا ح الى ح ب
كنسبة مربع ه د الى سطح ه د فى د ه اعنى نسبة ه د الى د ه وبالابدال
نسبة مربع ا ح الى مربع ه د كنسبة سطح ا ح فى ح ب الى سطح ه د فى
د ه والمربعان متشاركان فالسطحان متشاركان فان كان الاول
منطقا او موسطا كان الثانى كذلك فاذن ا ب اى ذى موسطين
كان من الاثنين كان ه ه ذلك بعينه والشكل كالمتقدم وجه آخر
ليكن ا ذا الموسطين الاول او
الثانى و ب مشاركا له ونضع
ح ك منطقا ونضيف اليه مربع ا

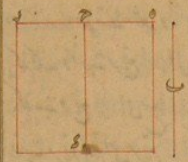


وسو ه ه ومربع ب وسو ه د
ح ه ذو الاسمين الثانى او الثالث و ح د يشاركه فهو مثله فالقوى على
ه د اعنى ب ذو الموسطين الاول او الثانى مثل ا الخط المشارك
فى الطول للاعظم اعظم اما بالوجه الاول فليكن الاعظم ا ب منقسما
على ح ويشاركه ه ه وقسم على تلك النسبة على د فيكون
نسبة ا ح ح ب كنسبة ه د د ه و ا ح ح ب متباينان فى



القوة فد د د ه كذلك ونسبة مربعى ا ح ح ب كنسبة مربعى ه د
د ه ونسبة مجموع مربعى ا ح ح ب الى احدهما كنسبة مجموع مربعى
ه د د ه الى نظيره وبالابدال نسبة المجموع الى المجموع كنسبة احدهما الى نظيره
واحدهما مشارك لنظيره فالمجموع مشارك للمجموع ومجموع مربعى ا ح ح ب
منطق فمجموع مربعى ه د د ه منطق وايضا ضعف سطح ا ح فى ح ب
موسط فضعف سطح ه د فى د ه المشارك له ايضا موسط واما بالوجه
الثانى فليكن الاعظم و ب مشاركه ونضيف مربعيهما الى ح ك

المنطق فيحدث من مربع ا عرض ه ه
وهو ذو الاسمين الرابع ويشاركه ح د
فهو مثله فالخط القوي على ح د اعني مربع
ب اعظم **الخط المشارك**

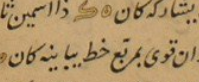


في الطول للقوي على منطق وموسط قوي على منطق وموسط ونبين
بمثل بياني الاعظم والشكلان كما مرا **الخط المشارك** في الطول للقوي
على موسطين قوي على موسطين والبيان والشكل كما مر وذلك ما اردناه
الاول وان كانت الخطوط المشاركة لهذه الخطوط الستة مشاركة في القوة
فقط كان الحكم كما ذكر بعينه بعين البيانات المذكورة **الخط القوي**
على مجموع سطحين منطق وموسط يكون احد اربعة خطوط اما ذا اسمين
او ذا موسطين اول او اعظم او قويا على منطق وموسط وليكن السطحان
ا ب المنطق و ح د الموسط ونضع ه ر منطقا ونضيفهما اليه وهما ه ح
ح ط فيحدث عرض ه ط

منطقا في الطول و ط ك
منطقا في القوة فقط فان
كان ه ط اطول من ط ك
وقوي عليه بمربع خط يشاركه كان ه ك ذا اسمين اول والخط القوي على
سطح ر ك ذا اسمين وان قوي عليه بمربع خط يباينه كان ه ك ذا اسمين
رابعا والخط القوي على السطح اعظم وان كان ط ك اطول من ه ط
وقوي عليه بمربع خط يشاركه كان ه ك ذا اسمين ثانيا والقوي على السطح
ذا موسطين اول وان قوي بمربع خط يباينه كان ه ك ذا اسمين خامسا
والقوي على السطح قويا على منطق وموسط وذلك ما اردناه **الخط**
القوي على مجموع سطحين موسطين متباينين يكون احد خطين اما ذا

موسطين

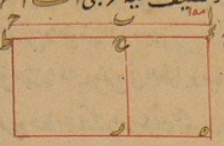
موسطين ثانيا او قويا على موسطين وليكن السطحان ا ب ح د ونضع ه ر
المنطق ونضيفهما اليه وهما ه ح ح ك فيحدث عرضا ه ط ط ك منطقتين
في القوة متباينين في الطول ومباينين لـ ر واطولهما يقوي على اصغرهما
بمربع خط مشارك او مباين فيكون ه ك ذا اسمين ثالثا او سادسا
والقوي على السطح احد المذكورين والشكل كما تقدم وذلك ما اردناه
حكم من غير شكل لا واحد من الخطوط الستة اعني ذا الاسمين وما يتلوه
بموسط ولا باخر منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق احدث
عرضا منطقا بالقوة ومربعاتها اذا اضيف اليه احدثت عروضا مختلفة
وهي انواع ذي الاسمين ولا واحد من هذه العروض سوى نوع صاحبه
فاذن الخطوط التي تحدث هذه العروض المختلفة الانواع مختلفة الانواع
وذلك ما اردناه **اذا فصل** احد خطين متباينين في الطول
منطقين في القوة فقط من الاخر كان الباقي اصم ويسمى المنفصل
مثلا فصل ا ب من ا ح وبقي ب ح



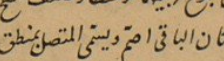
فلتباينهما في الطول يكون مجموع مربعيهما المنطقين مباينا لضعف
سطح ا ب في ا ح الموسط فيكون مباينا لجزئيه الباقي وهو مربع ب ح
فربع ب ح اصم وكذلك ب ح **اذا فصل** احد خطين موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق من الاخر كان الباقي اصم ويسمى
منفصل الموسط الاول مثلا فصل

ا ب من ا ح وبقي ب ح فلتباينهما في الطول يكون ضعف سطح احدهما
في الاخر الذي هو منطق مباينا لمجموع مربعيهما الموسطين فيكون مباينا
لجزئيه الباقي وهو مربع ب ح فـ ب ح اصم **اذا فصل** احد
خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط من الاخر
كان الباقي اصم ويسمى منفصل الموسط الثاني مثلا ا ب فصل من

اح وبقى ب ح وليكن ه ز منطقا ونضيف اليه مربعى اب اح
وهو ه ط وضعف سطح اب فى اح
وهو ه ح فبقى ز ط كمربع ب ح
فلتباينهما يكون موسطاه ط ح

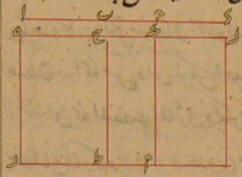


متباينين وعرضاه ز ط ز ح منطقتين فى القوة متباينين فى الطول فز ط
منفصل وز ط اصم فب ح القوى عليه اصم **اذا فصل** احد خطين
متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما فى
الاخر موسطا من الاخر كان الباقى اصم ويسمى الاصغر مثلا فصل اب
من اح وبقى ب ح والبيان والشكل كما للمنفصل **اذا فصل**
احد خطين متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح
احدهما فى الاخر منطقا من الآخر كان الباقى اصم ويسمى المتصل بمنطق
يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل كما للمنفصل الموسط
الاول **اذا فصل** احد خطين متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما فى الاخر موسطا مباينا للاول من الآخر
كان الباقى اصم ويسمى المتصل موسط يصير الكل موسطا والمثال
والبيان والشكل كالمنفصل الموسط الثانى وذلك ما اردناه
لا يتصل بالمنفصل فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال
والا فليتصل بمنفصل اب خطان يعيدانه الى ذلك وهما ب ح
ب ز فلان مربعى اح ح ب



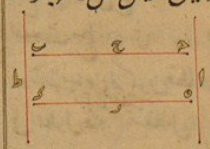
يساوى ضعف سطح اح فى ح ب مع مربع اب ومربعى اى ى ب
يساوى ضعف سطح اى فى ى ب مع مربع اب يكون الفضل بين
مربعى اح ح ب وبين مربعى اى ى ب اعنى فضل منطق على منطق
مساويا للفضل بين ضعف سطح اح فى ح ب وضعف سطح اى

فى ى ب اعنى فضل موسط على موسط هذا خلف فاذن الحكم ثابت
لا يتصل بمنفصل الموسط الاول فوق خط واحد مما يعيده الى
حاله قبل الانفصال والا فليتصل باب ب ح ب ى فيكون
فضل ما بين مربعى اح ح ب ومربعى اى ى ب اعنى فضل موسط على
موسط هو فضل ما بين ضعف سطح اح فى ح ب وضعف سطح اى
فى ى ب اعنى فضل منطق على منطق هذا خلف فاذن الحكم ثابت
والشكل كما مر **لا يتصل** بمنفصل الموسط الثانى فوق خط واحد
مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل باب ب ح ب ى
ونضع ه ز منطقا ونضيف



اليه مربعى اح ح ب وهو
سطح ز ى ومربع اب وهو
سطح ز ح فيبقى سطح ط ى مساويا
لضعف سطح اح فى ح ب ولان مجموع المربعين موسط والضعف
موسط مباين له يكون خطاه ه ى ى ح منطقين بالقوة متباينين
فى الطول فه ح منفصل وايضا نضيف الى ه ز مربعى اى ى ب
وهو سطح ز ل فيكون سطح ط ل مساويا لضعف سطح اى فى ى ب
ويكون خطاه ل ح ايضا منطقين بالقوة فقط وه ح منفصل
فاذن اتصل به ح خطا ح ى ح ل واعاداه الى حاله قبل الانفصال
هذا خلف فاذن الحكم ثابت **لا يتصل** بالاصغر فوق خط واحد
مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل باب ب ح ب ى
ونبين الخلف كما فى المنفصل بعينه والشكل كشكله **لا يتصل**
بالمتصل بمنطق يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى
حاله قبل الانفصال والا فليتصل باب ب ح ب ى والبيان

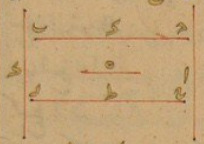
والشكل كما في منفصل الموسط الاول لا يتصل بالمتصل
بوسط يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال
والا فليتصل باب ب ح ب ى والبيان والشكل كما في منفصل الموسط
الثاني وذلك ما اردناه صدد اذا اتصل بالمنفصل خط يعيده
الى حاله فان قوى الكل على ذلك الخط (العيد) بمربع خط يشاركه وكان الكل
يشارك المنطق المفروض اولا (العيد المنفصل) اعني يكون منطقا في الطول فالمنفصل
هو الاول وان كان ذلك الخط (العيد) منطقا فهو الثاني وان لم يكن احدهما
منطقا في الطول فهو الثالث وان قوى الكل على ذلك الخط (العيد) بمربع خط
يباينه وكان الكل منطقا في الطول فهو الرابع وان كان ذلك الخط
(العيد المنطق) منطقا فهو الخامس وان لم يكن احدهما منطقا في الطول فهو السادس
نريد ان نجد المنفصل الاول وليكن المنطق المفروض اولا او ح
خطا يشاركه و ه ى د (العيد والكل) عددين مرتبعين وليس فضل ه ى مربعا ونجعل
نسبة مربع ب ح الى مربع ح ح كنسبة
ى ه الى ه ف فح المنفصل الاول
لان جميع ب ح منطق في الطول



و ح ح المشارك له في القوة فقط منطق في القوة مباين له في
الطول وليكن فضل مربع ب ح على مربع ح ح هو مربع ط بقلب
النسبة نسبة مربع ب ح الى مربع ط كنسبة ى ه الى ى د المربعين
ف ط يشارك ب ح في الطول و ب ح يقوى على ح ح بزيادة مربع
نريد ان نجد المنفصل الثاني وليكن المنطق المفروض او ح ح
يشاركه والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ح ح الى مربع ح ب
كنسبة ه ى الى ى ه ف فح المنفصل الثاني لان ح ح منطق
في الطول و ح ب منطق في القوة فقط وهو يقوى على ح ح بزيادة

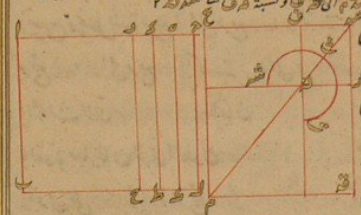
مربع

مربع ط المشارك له كما مر والشكل كما تقدم نريد ان نجد المنفصل
الثالث وليكن المنطق الاول ا والعددان المربعان ح ح ط
وليس فضل ط ح مربعا و ه عددا اخر غير مربع ليست نسبته الى ط ح نسبة
مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى مربع ب ح كنسبة ه الى ح ح ونسبة
مربع ب ح الى مربع ح ى كنسبة ح ح الى ط ح ف ب ى المنفصل
الثالث لان ب ح ح ى منطقان
بالقوة مباينان لا في الطول ب ح



يقوى على ح ى بزيادة مربع ى
المشارك له ح لان مربعيهما على نسبة ح ح ط (المربعين) نريد
ان نجد المنفصل الرابع (بقلب النسبة) فنعمل كما في المنفصل الاول الا انا نجعل عددي
ى د ه مربعين وليس مجموع ى ه مربعا فيكون ب ح يقوى على ح ح
بمربع ط المباين له لان مربعيهما على نسبة ى ه ى د (كانه ثبات شكل كه) والشكل كشكله
نريد ان نجد المنفصل الخامس فنعمل كما في المنفصل الثاني الا انا نجعل
عددي ى د ه كما في المنفصل الرابع والشكل كما كان نريد
ان نجد المنفصل السادس فنعمل كما في المنفصل الثالث الا انا نجعل
العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث وذلك ما اردناه
اذا احاط منطق ومنفصل اول بسطح فالخط القوي عليه منفصل
وليكن السطح ب د والخط المنطق ا ب والمنفصل الاول ا د
وليتصل به د ح فعاد الى حاله قبل الانفصال وتتم سطح ب ح
ونضيف ى ح على ى ح ونضيف الى ا ح ربع مربع د ح اعني مربع ح ى
ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم ا ح على ه ويكون نسبة ا ه الى ى ح
كنسبة ى ح الى ح ه وليكن ح ه اقصر القسمين فهو اقصر من ح ى
و ح ى اقصر من ا ه ونخرج ه ى ى ط موازيين لا ب ونرسم مربع

سم مثل سطح ب ه وعلى قطره مربع سد مثل سطح ه ل ونتم خطوط
شكل قع فلان نسبة مربع سم الى سطح قف كنسبته الى مربع سد
لكونهما على نسبة ع سم سف يكون قف وسطا فى النسبة بين المربعين
اعنى بين سطحى سم سد وبين سطحى سم سد وبين سطحى سم سد وبين سطحى سم سد
اعنى بين سطحى سم سد وبين سطحى سم سد وبين سطحى سم سد وبين سطحى سم سد

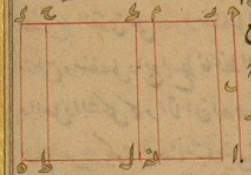


ب ه ل دكان
سطح د ل متوسطا
بينهما فسطح د ل
كسطح قد ف

وسطح د ح كسطح د ع فسطح د ح كعلم ت ث شه مع مربع سد وبقى
سطح ب ر كمربع د م وضلعه ف ع فقول فهو منفصل وذلك لان ا ح
يقوى على ح ل بمربع خط يشاركه فاذا اضفنا مربع ح د اعنى ربع مربع
ح د الى ا ح ناقصا عن تمامه مربعا قسمه على ه بمشتركين فا ه ه ح
مشتركان و ا ح منطق فسطحى ب ه ل اعنى مربعى سم سد منطقان
فخطاع سد سف منطقان بالقوة و د ح مباين لا ح فد ح المشارك
لد ح ايضا مباين لا ه المشارك لا ح فد ل اعنى قد ف مباين
لب ه اعنى مربع سم فح سد سف متباينان فى الطول فف ع
منفصل فاذن الخط القوى على سطح ب ر منفصل اذا احاط
منطق ومنفصل ثان بسطح فالخط القوى عليه منفصل موسط اول
وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الآن ان سطحى ه ب ه ل اعنى مربعى
سم سد يكونان سهنا موسطين مشتركين لكون ا ه ه ح مشتركين
و د ل اعنى قد ف منطقا فيكون خطاع سد سف موسطين مشتركين
بالقوة فقط يحيطان بمنطق فف ع القوى على ب ر منفصل
الموسط الاول اذا احاط منطق ومنفصل ثالث بسطح فالخط القوى

عليه منفصل موسط ثان وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الآن ان سطحى
ه ب ه ل اعنى مربعى سم سد يكونان سهنا موسطين مشتركين لكون
ا ه ه ح مشتركين و د ل بل د ل اعنى قد ف موسطا مباينا له فيكون
خطاع سد سف موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط
فف ع القوى على ب ر منفصل الموسط الثانى اذا احاط
منطق ومنفصل رابع بسطح فالخط القوى عليه اصغر وليكن المثال
والعمل والشكل كما مر الآن ان ا ه ه ح بل سطحى ه ب ه ل اعنى مربعى
سم سد يكونان سهنا متباينين ومجموعهما منطقا وسطح د ل اعنى
ضعف سطح قد ف موسطا فيكون خطاع سد سف متباينين
فى القوة مجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما فى الاخر موسط فف ع
القوى على ب ر اصغر اذا احاط منطق ومنفصل خامس
بسطح فالخط القوى عليه متصل بمنطق يصير الكل موسطا وليكن المثال
والعمل والشكل كما مر الآن ان ا ه ه ح بل سطحى ه ب ه ل اعنى مربعى سم
سد يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح د ل اعنى ضعف
سطح قد ف منطقا فيكون خطاع سد سف متباينين فى القوة
مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما فى الاخر منطق فف ع القوى
على ب ر متصل بمنطق يصير الكل موسطا اذا احاط منطق و
منفصل سادس بسطح فالخط القوى عليه متصل بموسط يصير الكل موسطا
وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الآن ان ا ه ه ح بل سطحى ه ب ه ل
اعنى مربعى سم سد يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح د ل
اعنى ضعف سطح قد ف موسطا مباينا للاول فيكون خطاع سد
سف متباينين فى القوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما
فى الاخر موسط مباين له فف ع القوى على ب ر متصل بموسط

يصير الكل موسطا وذلك ما اردناه **اذا اضيف** مربع المنفصل
الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل اول وليكن المنفصل اب
والذي يتصل به ويعيده الى حاله ب ح والخط المنطق د ه ونضيف
اليه مربع اب وسوسط د ط فيحدث عرض د ح ونقول انه المنفصل
الاول ولنصف الى د ه ايضا مربع



اح وسوسط د ك ثم مربع ب ح
وسوسط ك ل فيكون سطح ط ل
مساويا لضعف اح في ح ب
ونصف ح ل على ك ونخرج ك ل موازيا لاه فلان مربعي اح
ب ح منطقان يكون سطحي د ك ك ل بل خطا د م م ل منطقين مشتركين
فك ل منطق في الطول ولان سطح اح في ب ح موسط يكون سطح ل ك
بل ط ل موسطا و ح ل منطقا في القوة مباينا لاه بل ك ل في الطول
ولان سطح اح في ب ح وسط بين مربعي اح ب ح فك ل وسط
بين د ك ك ل ونسبة د م الى ك ل كنسبة د ك الى د م فاذا اضيف
مربع د ك اعني ربع مربع ح ل الى د ك ناقصا عن تمامه مربعا قسم د ك
على م بمشتركين ويكون د ك يقوى على ح ل بمربع خط يشاركه في الطول
فاذن ثبت الحكم **اذا اضيف** مربع منفصل الموسط الاول الى خط
منطق فالعرض الحادث منفصل ثان وليكن المثال والعمل والشكل كما
مر الآن د ك ك ل يكونان ههنا موسطين مشتركين فك ل موسط و د ك
منطق بالقوة فقط و ط ل اعني ضعف اح في ب ح منطق فح ل
منطق في الطول و د ك يقوى عليه بمربع خط يشاركه لاشتراك د م
م ل فاذن ح ل منفصل ثان **اذا اضيف** مربع منفصل الموسط
الثاني الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثالث وليكن المثال

والعمل

والعمل والشكل ما مر ويكون ه د ايضا موسطا لكون د ك ك ل موسطين
مشتركين و د ك منطق بالقوة فقط و ط د ايضا موسط مباين للاول
لتباين اح ب ح فح ايضا منطق بالقوة فقط مباين لد د ويكون د ك
يقوى على ح ل بمربع خط يشاركه لاشتراك د م م ل فاذن ح ل منفصل
ثالث **اذا اضيف** مربع الاصغر الى خط منطق فالعرض الحادث
منفصل رابع وليكن المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اح ب ح
يكون سطحي د ك ك ل بل خطا د م م ل ههنا متباينين ولكون مجموع المربعين
منطقا يكون ه د منطقا و د ك منطقا في الطول ولكون ضعف سطح اح
في ب ح موسطا يكون ط د موسطا و ح ل منطقا في القوة فقط وقوة
د ك عليه بمربع خط يباينه لتباين د م م ل فح ل اذن منفصل رابع
اذا اضيف مربع المتصل بمنطق يصير الكل موسطا الى خط منطق
فالعرض الحادث منفصل خامس وليكن المثال والعمل والشكل كما مر
ولتباين مربعي اح ب ح يكون سطحي د ك ك ل بل خطا د م م ل متباينين
ولكون مجموع المربعين موسطا يكون د ك منطقا في القوة فقط ولكون
ضعف سطح اح في ب ح منطقا يكون ح ل منطقا في الطول وقوة د ك
عليه بمربع خط يباينه لتباين د م م ل فاذن ح ل منفصل خامس
اذا اضيف مربع المتصل بموسط يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض
الحادث منفصل سادس وليكن المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين
مربعي اح ب ح يكون سطحي د ك ك ل بل خطا د م م ل متباينين
ولكون مجموع المربعين موسطا وضعف سطح اح في ب ح موسطا
يباينه يكون خطا د ك ح ل منطقين في القوة فقط متباينين وقوة
احدهما على الاخر بمربع خط يباينه لتباين د م م ل فاذن ح ل منفصل
سادس وذلك ما اردناه **لفظ المشارك** في الطول للمنفصل

منفصل فى مرتبة بعينها فليكن المنفصل اح ومشاركه ىد وليتصل
باح حب معيدا اياه الى حاله
قبل الانفصال وبجعل نسبة ىد
الى ده كذلك فان كان اب يقوى على بح بمربع خط مشارك
او مباين كان ىه على ده كذلك وايضا لاشتراك كل واحد من اب
بح نظيره من ىه ده وان كان احدهما منطقا فى الطول او القوة كان
الاخر كذلك فاذن اح اى منفصل كان من الستة كان ىد ذلك
المنفصل بعينه **الخط المشارك** لمنفصل الموسط منفصل موسط
فى مرتبة بعينها فليكن اح منفصل الموسط اما الاول او الثانى وىد
مشاركا له وليتصل باح حب معيدا اياه الى حاله الاول ونسبة
ىد ده نسبتهما فكل واحد من اب بح مشارك لنظيره من ىه
ده موسط مثل واب بح متباينان فى الطول فذه ده كذلك
ونسبة مربع اب الى سطح اب فى بح كنسبة مربع ىه الى سطح ىه
فى ده وبالابدال نسبة المربعين كنسبة السطحين والمربعان متشاركان
فالسطحان كذلك فان كان الاول منطقا او موسطا فالثانى كذلك
فاذن اح اى منفصل موسط كان من الاثنين كان ىد ذلك بعينه
والشكل كما تقدم **الخط المشارك** للاصغر اصغر ولكن ا اصغر و
مشاركه ونضيف مربعيهما الى حى المنطق فيحدث من مربع اعرض
حه وهو المنفصل الرابع ويشاركه حد
فهو مثله فالخط القوى على ىد وهو اب
اصغر **الخط المشارك** للمتصل بمنطق
يصير الكل موسطا متصل بمنطق يصير الكل موسطا ونبين بمثل بيان
الاصغر والشكل كام **الخط المشارك** للمتصل بموسط يصير الكل

موسطا متصل بموسط يصير الكل موسطا ونبين بمثل بيان الاصغر
والشكل كام وذلك ما اردناه **اقول** ولنا ان نبين الاحكام الخمسة
الاخيرة بالوجه الاخر المذكور فى نظايرها من باب ذى الاسمين وايضا
ان كانت الخطوط المشاركة لهذه الستة مشاركة فى القوة فقط كان
الحكم كما ذكر بعينه بعين تلك البيانات **الخط القوى** على فضل
السطح المنطق على السطح الموسط اما منفصل او اصغر وليكن السطح
المنطق اب والموسط اى والفضل حب ونضع ده منطقا ونضيف
اب اليه وهو ىد واى اليه
وهو وح فيكون ىه منطقا
فى الطول و وح منطقا فى القوة
فقط فان قوى ىه على وح
بمربع خط يشاركه كان حى منفصلا اول والقوى على طى اعنى حب
منفصلا وان قوى عليه بمربع خط يباينه كان حى منفصلا رابعا والقوى
على طى اعنى حب اصغر **الخط القوى** على فضل السطح الموسط
على السطح المنطق اما منفصل موسط اول او متصل بمنطق يصير الكل
موسطا والمثال والشكل كام الا ان اب يكون ههنا موسطا وىه
منطقا فى القوة فقط و وح منطقا فى الطول و حى منفصل ثان
او خامس فيكون القوى على حب احد المذكورين **الخط القوى**
على فضل الموسط على الموسط المباين له اما منفصل موسط ثان او متصل
بموسط يصير الكل موسطا والمثال والشكل كام ويكون ههنا وح
ىه منطقين فى القوة فقط متباينين فى الطول وح حى منفصل
ثالث او سادس فيكون القوى على حب احد المذكورين وذلك ما
اردناه **حكم من غير شكل** لاواحد من الخطوط الستة اعنى المنفصل

وما يتلوه بموسط ولا ما قرب منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط
منطق احدث عرضا منطقا بالقوة ومربعات هذه الخطوط تحدث
عروضا مختلفة هي انواع المنفصل ولا واحد من هذه العروض هو من نوع
صاحبه فاذن الخطوط المحدثة لهذه العروض المختلفة بالنوع مختلفة بالنوع
وذلك ما اردناه **المنفصل** ليس بذي الاسمين والا فليكن اكليهما
و ب ج منطقا ونضيف مربع ا اليه وهو ج د فحدث عرض ب د
ذا اسمين اول لكون اذا الاسمين
ومنفصلا اول لكونه منفصلا
ولينقسم على د باسميه وليكن
ب د اطول قسميه فهو منطق في الطول و د ج منطق في القوة
فقط وليتصل به ج ه معبدا اياه الى حاله الاول فيكون ب ه
منطقا في الطول و ه ج منطقا في القوة فقط وبقي د ه منطقا في
الطول فد ه مع د ج او منطقان في القوة فقط فد ه او د ج
منفصل وكان منطقا بالقوة هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما
اردناه **اقول** وايضا لا واحد من توالي المنفصل بواحد من توالي
ذي الاسمين لانها يحدث عروضا منفصلة وهذه تحدث عروضا ذوات
اسمين **الخط الموسط** تحدث عنه خطوط جم غير متناه ليس احدها
من جنس الذي قبله وليكن ا ب منطقا و ا د عمودا عليه غير محدود و ا ج
منه موسطا ونتم سطح ا ه فهو ليس بموسط
لان الموسط اذا اضيف الى ا ب احدث
عرضا منطقا بالقوة و ا ه احدث
موسطا وليكن ج د قويا عليه فهو ليس من جنس ا ج الموسط ونتم د ه
فهو ليس من جنس سطح ا ه لان سطح ا ه يحدث عرضا موسطا وهو احدث

ج د الذي ليس من جنس الموسط فالخط القوي على د ه ايضا ليس من
جنس ج د ولا من جنس ا ج وكذلك اذا فصلنا من ج د مثل ذلك الخط
وعملنا كما حدثت خطوط غير متناهية مختلفة بالنوع وذلك
ما اردناه **تمت المقالة العاشرة**

المقالة الحادية عشرة احد واربعون شكلا وليس في المجسمات خلاف بين نسختي الحجاج وثابت صدد

الشكل المجسم ما له طول وعرض وسمك وينتهي بالذات بسطح اذا قام
خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح مما يتصل به بزاوية
قايمة فهو عمود على السطح واذا قام سطح على سطح بحيث يحيط كل عمودين
يخرجان في السطحين من نقطة واحدة من فصليهما المشترك بزاوية
قايمة فالسطحان يحيطان بزاوية قايمة السطوح المتوازية هي التي
لا تتماس ولا تتلاقى وان اخرجت في الجهات الى غير نهاية المجسمات
المتشابهة المتساوية هي التي يحيط بها سطوح متشابهة متساوية العدة
متساوية فان لم يعتبر تساوي السطوح فهي متشابهة فقط المنشور
هو الذي يحيط به ثلثة سطوح متوازية الاضلاع ومثلثان الكرة
ما يحوزه نصف دايرة اثبت قطره محورا لا يزول وادير محيطه الى ان
يعود الى موضعه ومركزها مركزه المخروط هو الذي يحيط به سطوح
ترتفع من سطح الى نقطة تقابله الاسطوانة المستديرة اعني المتساوية
الغلظ التي قاعدتاها دايرتان متساويتان هي ما يحوزه سطح قايم
الزوايا اثبت احد اضلاعه محورا لا يزول وادير السطح الى ان يعود
الى موضعه وسهمه هو الضلع الثابت المخروط المستدير هو ما يحوزه
مثلث قايم الزاوية اثبت احد ضلعي القايمة محورا لا يزول وادير
المثلث الى ان يعود الى موضعه فان كان الضلع الثابت مساويا للآخر

كان المخروط قايم الزاوية وان كان اطول كان حادتها وان كان اقصر
كان منفرجتها وسهمه الضلع الثابت وقاعدته دايرة وقد يسمى ايضا
مخروط الاسطوانة المستديرة **اقول** وذلك عند كونه على قاعدتها
وسهمها وبارتفاعها الزاوية المجسمة هي التي يحيط بها زوايا مسطحة
فوق اثنتين تجتمع على نقطة ولا تكون في سطح واحد الاسطوانات او المخروطات
المستديرة المتشابهة هي التي تكون نسب سهامها الى اقطار قواعدها
متساوية **اقول** فهذه تعريفات والموضع ههنا بعد ما تقدم ان لنا
ان نخرج اي سطح شئنا وان نتوهم سطحا يمر باي نقطة وخط مستقيم
كانا وان سطحين مستويين لا يحيطان بجسم **الاشكال**
الخط الواحد لا يكون بعضه في السطح وبعضه
في السمك والا فليكن من ا ح ب ا
في السطح و ح في السمك وكان لنا ان نخرج اي خط محدود كان في
سطح على الاستقامة في ذلك السطح فلنخرج ا ب في السطح الى د فخطا
ا ح ب د خط واحد هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه **كل خطين** يتقاطعان فهما في سطح وكل مثلث فهو في
سطح وليكن الخطان ا ب ح د المتقاطعين على ه ونعلم عليهما
ب ح كيف كان ونصل ب ح فمثلث ا
ه ب ح في سطح واحد والا لكان بعض
احد اضلاعه في السطح وبعضه في
السمك والخطان في سطح المثلث
فاذن هما في سطح وذلك ما اردناه **الفصل** المشترك بين كل
سطحين يتقاطعان خط واحد وليكن السطحان ا ب ح د ه ب ح ط
وليتقاطع ضلعا ا د ط ح على د وضلعا ب ح ه د على ل

فان لم

فان لم يكن الخط الواصل بين د ل
خطا واحدا في كلي السطحين فليكن في
في احدهما د م ل وفي الاخر د ه ل
وهما مستقيمان وقد تلاقيا في موضعين
واحاطا بسطح هذا خلف فاذن
خط د ل واحد في كليهما وهو الفصل
المشترك وذلك ما اردناه **اقول** وبعبارة اخرى نقطتا د ل
في سطح ا ب ح د ولنا ان نصل بين اي نقطتين كانتا على سطح
بخط في ذلك السطح فنصل د ل وايضا د ل في سطح ه ب ح ط
ولنا ان نصل بينهما بخط في ذلك السطح فنصل د ل والخط الواصل
بين نقطتين بعينهما على الاستقامة واحد فاذن خط د ل خط واحد في
السطحين **كل عمود** على خطين خرج من فصلهما المشترك فهو عمود
على سطحهما وليكن الخطان ح د ه ر متقاطعين على ب والعمود
عليهما ب ا ونفصل ب ح ه ب د ب ر متساوية ونعلم
على العمود ح كيف وقعت ونصل ح ح ه ح د ح ر فيحدث
اربع مثلثات متساوية الاضلاع
والزوايا النظاير ونصل ح ه د ر
فيكون مثلثا ح ب ه د ب ر ومثلثا
ح ه ح د ر ايضا كذلك ثم نخرج
في سطح خطي ح ه ر خط ط ب د
مماسا لـ ب كيف كان ونصل ط ح د ح فيكون في مثلثي ب ح ط
ب د ط لتساوي زاويتي ب المتقاطعين وزاويتي ب ح ط
ب د ط وضلعي ب ح ب د ضلعا ح ط ط ب مساويين لنظيرهما اعني

ى ك ب وفى مثلثى ح ط ح ى لتساوى ضلعى ح ح ى
وضلعى ح ط ى ى وزاويتى ح ح ط ح ى ى ضلعا ح ط ح ى
متساويين ويكون فى مثلثى ح ط ح ى ب لتساوى الاضلاع
النظاير زاويتا ح ب ط ح ب ى متساويتين فاذن هما قايمتان
وكذلك الحكم فى كل خط يخرج فى ذلك السطح مماثل ا فهو عمود
على السطح وذلك ما اردناه **كل ثلثة** خطوط خرج من فصلها
المشترك عمود عليها فهى فى سطح واحد وليكن الخطوط ب ح ى
ب ه والفصل المشترك ب والعمود

ب ا فان لم يكن الخطوط فى سطح فلنخرج
ب ى من سطح خطى ب ح ب ه وسطح
ا ب ى ليس بموازٍ لسطح ب ح
ب ه لتلاقيهما عند ب فليكن ب ى فصلهما المشترك فيكون زاويتا
ا ب ى ا ب ى الجزء والكل قايمتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه **كل عمودين** قايمين على سطح فهما متوازيان مثلا
كعمودى ا ب ح ى ونصل فى ذلك السطح ب ى ونخرج ى ه عمودا
عليه ونعلم على ا ب ى كيف وقعت ونفصل ى ح

مثل ب ى ونصل ى ه ى ح ب ح فلان فى مثلثى
ب ى ح ى ب ضلعا ب ح ى متساويان
ب ى مشترك وزاويتا ب ى ح ى ب قايمتان
يكون ى ح ب متساويين ويكون فى مثلثى
ب ح ى ى ح ب لتساوى الاضلاع النظاير
زاويتا ب ح ى ى ح متساويتان و ب ح قايمة فى ح
قايمة فخط ى ه عمود على خطوط ى ب ى ى ح فهى فى سطح و ب ا

فى ذلك السطح فا ب ح ى فى سطح وقد وقع عليهما ب ى وصيّر
الداخلتين قايمتين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه **كل خط**
خرج من احد متوازيين الى الاخر كيف كان فهو فى
سطحهما مثلا كه د الخارج من ا ب الى ح ى وهما

متوازيان والا فلنخرج ه ح د فى سطحهما فه د ه ح د
مستقيمان هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما
اردناه **اذا كان** احد متوازيين عمودا على سطح فالاخر ايضا عمود
عليه وليكن المتوازيان ا ب ح ى و ا ب

منهما عمود على سطح ونصل فى ذلك السطح ب ى ونخرج
ى ه عمودا عليه ونعلم على ا ب ى كيف وقعت
ونفصل ى ح مثل ى د ونصل ى ح ب ح ونبين
بمثل ما مرّ ان زاويتى ح ى د قايمة فيكون ه ى عمودا على
سطح ى ب ى د اعنى على سطح ا ب ح ى فيكون ح ى عمودا على ى ه
ى ب اعنى على السطح الذى كان ا ب عمودا عليه وذلك ما اردناه
الخطوط الموازية لخط وان لم يكن جميعا فى سطح
فهى متوازية مثلا خطى ح ى ه د الموازيين لا ب

وليست الثلثة فى سطح ولنخرج من ح ح ط ح ى
عمودين عليهما فيكون خطا ح ط ه ى عمودين على
سطح ح ط ى المتقاطعين لكون ا ح عمودا عليه فهما متوازيان لكونهما
عمودين على سطح وذلك ما اردناه **كل زاويتين**
توازت اضلاعهما النظاير ولم يكن الجميع فى سطح
فهما متساويتان فليكن الزاويتان ب ه وقد
توازى ضلعا ب ا ه ى وضلعا ب ح ه د

ونفصل ب ا ه د متساويين وكذلك ب ح ه ز ونصل ا ح ز د ا ح ب ه ح ز وكل واحد من ا ح ح ز موازيا ب ه فهما متوازيان متساويان فا ح ح ز متساويان فاضلاع مثلثي ا ب ح ه ز د النظاير متساوية فزاويتا ب ه متساويتان وذلك ما اردناه

نريد ان نخرج عمودا على سطح من نقطة في السمك مثلا من نقطة ا فليكن خط ب ح في ذلك السطح ونخرج من ا عليه عمود ا د ومن د في ذلك السطح عمود د ه ومن ا عليه عمود ا ز فهو عمود على السطح فلنخرج من ز ح ط في السطح موازيا لب ح ف ح ح لكونه عمودا على خطي د ا د ه عمود على سطح مثلث ا د ه ز ح ط لكونه موازيا لب ح عمود ايضا عليه فا ز لكونه عمودا على ه ز ح ط عمود على السطح وذلك ما اردناه

نريد ان نخرج من نقطة على سطح عمودا الى السمك مثلا من نقطة ا على سطح ا ب فلنخرج من اي نقطة اتفق في السمك ك ا الى السطح عمود ك ب فان وقع على ا فهو العمود والا فلنخرج من ا ا ح موازيا لب ك فهو العمود وذلك ما اردناه

لا يقوم على سطح عمودان على نقطة منه كعمودي ا ب ا ح وليكن ه د الفصل المشترك بين ذلك السطح وسطح العمودين فيكون زاويتا ب ا د ح ا د القائمتين متساويتين متداخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

كل سطحين كان خط واحد عمودا عليهما فهما متوازيان وليكن السطحان ه ز ط د والعمود عليهما ا ب والا فلنخرج

السطحين

السطحين الى ان يتلاقيا على ك ل ونعلم عليه م ونصل ا م ب فيكون زاويتا ا ب من مثلث ا ب م قائمتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

كل سطحين يخرج في احدهما خطان من نقطة موازيين لخطين يخرجان في الاخر من نقطة فهما متوازيان وليكن النقطتان ب ه وقد خرج منهما ا ب ه د متوازيين ب ح ه ز متوازيين ولنخرج من ب على سطح ه عمود ب ح ونخرج في ذلك السطح ح ط موازيا له د ح ك موازيا له ز فيكون ح ط ح ك موازيين لب ا ب ح وكان ب ح عمودا عليهما فهو عمود على ب ا ب ح بل على السطحين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه

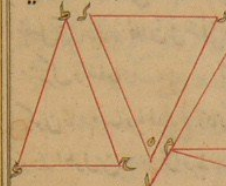
اذا فصل سطح بسطحين متوازيين ففصلاهما متوازيان ولنفصل سطح ك ل م ح بسطحي ا ب ح ه ز ح ط المتوازيين ففصلا ك م ل ح متوازيان والا فليتلاقيا على ص واذا اخرج السطحان تلاقيا ايضا عنده هذا خلف

السطوح المتوازية اذا فصلت خطين فصلتهما على نسبة واحدة مثلا سطوح ه ز ح ط ك ل م ح ص ع ف ص المتوازية فصلت ا ب على ا ث ب ح ح ز على ح ش ز ولنصل ب ح ا ح ب ز فيمر ب ح على سطح ك ل م ح ب ت ونصل ت ث ت ش فلان سطحي ز ح ك م فصلا مثلث ا ب ح على ا ح ت ث

فا ح ت ث متوازيان وكذلك ب د ت ش فنسبة ا ث
الى ث ب كنسبة ح ت الى ت ب اعني كنسبة ح ش الى ش د
وذلك ما اردناه **اذا قام** عمود على سطح فكل سطح يمر به يحيط مع الاول
بزاوية قايمة مثلا ا ب عمود على سطح وقد مر به
سطح فحدث فصل بين السطحين وهو ح د وليكن
ه نقطة عليه ونخرج منها ه د في السطح المار عمودا
على ح د فهو عمود على السطح الاول وعلى كل خط
يخرج فيه من ه وكذلك في كل نقطة تفرض على ح د فالسطحان اذن
يحيطان بقايمة وذلك ما اردناه **اقول** وقد بان انه اذا قام سطح
على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج في احد السطحين فهو عمود على الآخر
كل سطحين متقاطعين يقومان على سطح على قوايم ففصلهما عمود
عليه فليكن السطحان ا ح د و ح ط
وفصلهما ح ل فان لم يكن هو عمودا على
فصلي ذلك السطح فلنخرج من ل عمود
ل م في سطح ا ح على فصل ا ح وذلك
السطح وعمود ل ه في سطح ط د على فصل
ط د وذلك السطح فهما عمودان على ذلك السطح متخالفان فاذن ح ل
عمود على فصلي ذلك السطح فهو عمود على ذلك السطح وذلك ما اردناه
اذا احاطت ثلث زوايا مسطحة بزاوية مجسمة فكل ثنتين منها اعظم
من الباقية مثلا احاطت زوايا ا ب ح
ا د ح ح د ب بزاوية ب المجسمة فان
كانت الزوايا متساوية فالحكم ظاهر وان
اختلفت فليكن زاوية ا ب د اعظم من

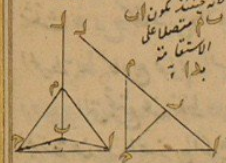
الباقيتين ونفصل منها زاوية ا ب ه مثل زاوية ا ب ح ونعلم على
ا د ب نقطتي ط د ونصل ط د ونفصل ب د مثل ب ح و
نصل ط د د فلان في مثلثي ط ب د ط ب ح ضلع ط ب
مشترك وضلعا ب د ب ح متساويان والزاويتان بينهما متساويتان
يكون ط د مساويا لط ح وكان ط د د معا اطول من ط د فيبقى
د د اطول من ح د فزاوية ب د د اعظم من زاوية ح ب د
فاذن مجموع زاويتي ا ب ح د ب ح اعظم من زاوية ا ب د وذلك
ما اردناه **كل زاوية** مجسمة فان جميع الزوايا المسطحة المحيطة
بها اصغر من اربع قوايم مثلا احاطت بزاوية ب زوايا ه ب ح
ه ب د د ب ح ونصل ه د د ح ح ونعلم في سطح مثلث ه د ح
نقطة ط ونصل ه ط د ط ح ط فالزوايا التسع التي لمثلثات
ه ط د ه ط ح د ط ح المثلثة تعدل ست قوايم
والست منها التي تجتمع كل ثنتين منها
عند احدى نقطة ه د ح اعني زوايا
مثلث ه د ح كقايمتين والثلث
المحيطة بط كاربع قوايم والست من مثلثات ه ب د ه ب ح
د ب ح التي تجتمع عند نقطة ه د ح اعظم من الست الاول فيبقى الثلث
المجتمعة عند ب اصغر من الثلث المجتمعة عند ط اعني من اربع قوايم
وذلك ما اردناه **اقول** وان لم نفرض ط وخطوطها امكن البيان
لان الست من زوايا مثلثات ه ب د ه ب ح د ب ح لما كانت
اعظم من زوايا ه د ح التي هي كقايمتين بقيت الثلث اصغر من اربع
قوايم وقس عليه ان كانت الزوايا فوق الثلثة **اذا كانت**
ثلث زوايا مسطحة متساوية الاضلاع كل ثنتين منها معا اعظم من

الثالثة امكن ان يعمل من اوتارها مثلث اعني يكون مجموع كل اثنين منها
اطول من الثالث فليكن الزوايا ب ه ط واضلاعها المتساوية



ب ا ج ه ه د
ط ح ط ك واوتارها
ا ج د ر ح ك فان
كانت الاوتار متساوية

كان كل اثنين اعظم من الثالث وان كانت مختلفة فليكن ح ك اطول
ونرسم على ب من ح ب زاوية ح ب ل مثل زاوية ه ونفصل ب م
مثل ب ح ونصل ح م ا م فوتر ح م مثل ك د ومجموع ا ح ح م اطول
من ا م و ا م اطول من ح ك لان زاوية ا ب م اعني زاويتي ب ه
معا اعظم من زاوية ط والاضلاع متساوية فاذن مجموع ا ح ح م
اطول من ح ك وذلك ما اردناه اقول وقد يختلف وقوع ا م
فانه يقع اما بين ا ح ا ب وذلك اذا كانت زاويتا ب ه معا اصغر
من قائمتين كما مر او منطبقا على ا ب وذلك اذا كانتا كقائمتين او خارجا
عن ا ح ا ب وذلك اذا كانتا اعظم



لانه حينئذ يكون ا ب م متصلا على الاستقامة بدا ٢

منهما وعلى التقديرات فا ح ح م اعظم
من ا ب ب م اعني ح ط ط ك وهما
اعظم من ح ك وهذه الزوايا الثلث
جميعا يكون اما اصغر من اربع قوايم او ليس باصغر بعد ان يكون اصغر
من ست قوايم كل واحدة من قائمتين لا محالة والغرض ههنا القسم الاول
فانا سنحتاج اليه في الشكل المتاخر ويجب فيه ان يكون فضل قائمتين
على مجموع اصغري الزوايا الثلث اقل من فضلها على اعظمها والا لم يكن
الاصغران معا اعظم من اعظمها واما القسم الثاني فيجب فيه ان يكون

مجموع كل اثنين اعظم من قائمتين وان يكون فضل مجموع الثلثة على اربع قوايم اقل من
فضل اصغريها على قائمتين والا لكانت الباقية قائمتين او اعظم وذلك محال
نريد ان نعمل زاوية مجسمة من ثلث زوايا مسطحة مجموعها اصغر من اربع قوايم
وكل اثنين منها معا اعظم من الباقية وليكن الزوايا ا ه ط ونجعلها متساوية
الاضلاع وهي ا ب ا ج ه د ه ط ط ك ونعمل من اوتارها وهي ب ج ج د
ج ك مثلثا هو ل م ن ل ك م و م ن ك ل و ل ن ك ونرسم عليه دايرة

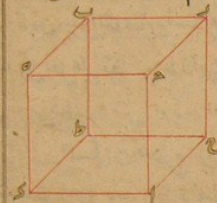
ل م ن ونخرج ح مثل ل م ولا يخلو ا ح اما ان
يكون مثل ل س س م او اقصر او اطول فان كانا مثليهما كانت زاوية ا كزاوية
ل س م ومثل ذلك تكون زاوية ه كزاوية م س ن وزاوية ط كزاوية
ن س ل فيكون المثلث كزوايا ه اعني اربع قوايم وكانت اصغر من ذلك
هذا خلف وان كانا اقصر وركبنا ب ج على ل م وقعت زاوية ا داخل
مثلث ل س م فكانت اعظم من زاوية ل س م وكذلك الباقيتان
فيكون المثلث اعظم من اربع قوايم هذا خلف فاذن كل واحد من اضلاع
الزوايا اطول من نصف قطر الدايرة ونخرج من س عمود س ف
على سطح الدايرة ونفصل منه س ع بقدر ضلع مربع يقوى ا ب على
ل س به ونصل ع ل ع م ع ن فزاوية ع هي المطلوبة لان اضلاع
الزوايا المثلث المحيطة بها كاضلاع الزوايا المثلث واوتارها كاوتارها
فهي مساوية لها وذلك ما اردناه اقول وانما يقع ا داخل مثلث ل س م
لانا اذا فصلنا من كل واحد من ل س م س مثل ب ا ح ا وجعلنا نعطي
ل م مركزين ورسمنا ببعد المفصولين دايرتين تقاطعتا داخل المثلث

والا فلم يكن لم اعني ب ح اقصر من مجموع ب ا ا ح هذا خلف ثم اذا
وصلنا بين نقطة التقاطع ونقطتي ل م حدث مثلث مثل مثلث
ب ا ح داخل مثلث ل م س فيكون زاوية الراس اعظم من
زاوية س وزاويتا القاعدة اصغر من زاويتي ل م واعلم
ان لهذا الشكل اختلاف وقوع فان مثلث ل م ه يكون اما حاد
الزوايا كما اوردني الاصل واما قايم الزاوية واما منفرج الزاوية هكذا

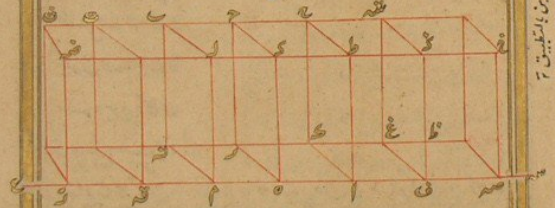
ويكن زاوية م هي القايمة او المنفرجة
ونبين ان كل واحد من اضلاع

الزوايا اطول من نصف القطر فنجعل ضلعي ا ح ه ح لزاويتي ا ه
مشتركين ونصل ب د فيقع على احد الوجوه الثلثة الموردة في
الشكل المتقدم ويكون اطول من ح ك لكون زاوية ب ا د
اعني مجموع زاويتي ا ه في الوجه الاول وتمامهما من اربع قوايم
في الوجه الثالث اعظم من زاوية ط وتساوي اضلاعهما واما في الوجه
الثاني فلكون ب د مساويا لمجموع ح ط ط ك وليكن ح ك يساوي
ل ه ف د اطول من ل ه و ب ح ك د يساويان ل م م ه
فزاوية ب ح د اعظم من زاوية ل م ه وزاوية ب ح د هو مجموع
زاويتين هما فوق قاعدتي مثلثي ا ب ح ه ح د ثم ان كان كل من
الاضلاع مساويا لنصف القطر كان مثلث ا ب ح كمثلث س ل م
ومثلث ه ح د كمثلث س م ه فكان مجموع زاويتي ح د اعني زاوية

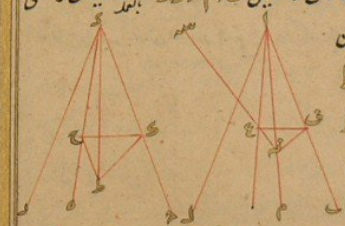
ب ح د مساويا لزاوية ل م ه وان كان اصغر من نصف القطر
كانت زاوية ح اصغر من زاوية ل م س وزاوية د اصغر من
زاوية س م ه لما مر ومجموعهما اصغر من زاوية ل م ه وكان اعظم
منها هذا خلف فاذن الاضلاع اطول من انصاف الاقطار وتتم
البيان كما مر التسطوح المتقابلة من المجسمات المتوازية السطوح
متساوية متوازية الاضلاع وليكن المجسم ا ب وسطحا ا د ه ح ر ط
منه متقابلين فلان سطح ا ه ه د وقع
على متوازيي ر ح ا ح ب ه ه د ط وعلى
متوازيي ر ب ه ح ح ط ط د ا يكون
فصلا ح ا ه د متوازيين وكذلك
فصلا ح ه ا د وبمثله نبين ان ر ح ط



متوازيان و ر ب ح ط متوازيان فاذن السطحان متوازيا الاضلاع
متساويا ها ولان كل ضلعين يحيطان بزاوية من سطح يوازيان نظيرهما
من السطح الاخر فالزوايا النظاير ايضا متساوية وكذلك في ساير
المتقابلات وذلك ما اردناه كل مجسم متوازي السطوح يفصله
سطح موازٍ لسطحين متقابلين منه الى قسمين فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما
مثلا مجسم ا ب فصله سطح ح د ه ر الموازي لسطحي ر ط ا د ب ل م ح
المتقابلين فيه نقول فنسبة مجسمي ا ح ه ب كنسبة قاعدتي ا د ه ح

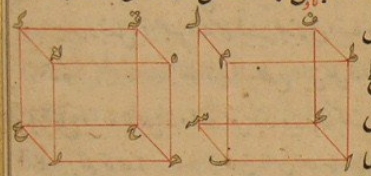


ولنخرج ام في جهتيه الى سع غير محدودين ونفصل في جهة ه ا اف
ف صه مساوية له اما امكن وفي جهة ه م م ق ق ر مساوية له م
ما امكن ونتمم السطوح والمجسمات فيما بين ضلعي القاعدة ومقابليهما
فان كان جميع صه ر مساويا لجميع ر ق اعني اضعاف قاعدة ا ر
لاضعاف قاعدة ه ق كان مجسم صه ح مساويا لمجسم ح ر اعني اضعاف
مجسم ا ح لاضعاف مجسم ه ب وان كان ناقصا او زايدا كان كذلك
فاذن نسبة القاعدتين نسبة المجسمين وذلك ما اردناه نريد
ان نعمل على نقطة من خط زاوية مثل زاوية مجسمة مفروضة مثلا على نقطة
ا من خط ا ب مثل زاوية د التي يحيط بها زوايا ح ه ح د ر
ه د ر المسطحات فلنخرج من نقطة ا على د ه وهي نقطة ح عمودا على
سطح ح د ر وهو ح ط ونصل ط د ونعمل على ا من ب ا زاوية ب ا ل
ب ا م كزاويتي ح د ر ح د ط ونفصل من ا م ا ه مثل د ط ونخرج
من ح عمود ح س على سطح ب ا ل ونفصل منه ح ع مثل ط ح
ونصل ع ا فيكون زاوية ا هي المطلوبة ولنعلم على د ح د كيف اتفق
ونصل ح د ط د ونفصل ا ف مثل د ح ونصل ع ف ف ذ فلان
ا ه ح ع متساويان لـ ط ح وزاويتا ا ح ع د ط ح قايمتان فا ع
يساوي د ح وايضا لان زاويتي ب ا م ح د ط متساويتان وضلعي
ف ا ا ه متساويان
لضلعي ح د د ط
يكون ف ه ح ط
متساويين وكان
ح ع ط متساويين
وزاويتا ف ح ع ح د ط قايمتين فف ح ع مساو لـ ح ع وكان

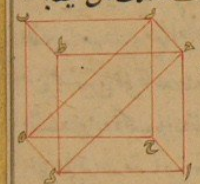


ف ا ا ه مساويان لضلعي ح د د ط يكون ف ه ح ط متساويين وكان ح ع ط متساويين

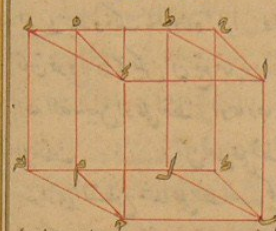
ف ا ا ع مساويين لـ ح د د ح فزاويتا ف ا ع ح د ح متساويتان
وبمثله نبين ان زاويتي ع ا ل ح د ر متساويتان وكانت زاويتا
ب ا ل ح د ر متساويتين فاذن المثلث المحيطة بالمساوية لنظايرتها
المحيطة بـ د وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع
فان عمود ح ط كما يمكن ان يقع فيما بين ح ر كما مر فقد يمكن ان يقع على
احد الضلعين او على نقطة د او خارجا في احدى الجهات لكن العمل
لا يختلف نريد ان نعمل على خط مفروض مجسما شبيها بمجسم
متوازي السطوح مثلا على خط ا ب كمجسم ح د فنعمل على ا زاوية
مجسمة كزاوية ح وليكن نسبة ا ب الى ا د والى ا ط كنسبة ح ر
الى ح ج والى
ح ه ونتمم سطح
ط ب ونخرج من
ط م ب خطوطا

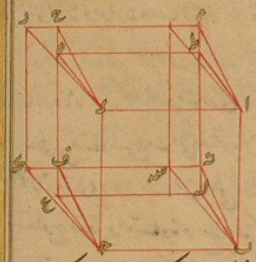


متوازية وموازية ومساوية لـ ا د وهي ط ف م ل ب س ونصل
ف د ف ل د س ل س فيتم المجسم ونبين التشابه وذلك
ما اردناه كل مجسم متوازي السطوح منصف بسطح يمر بقطري
سطحين متقابلين منه الى منشورين مثلا كمجسم ا ب بسطح ح ه ر
المار بقطري ح د ر ه من سطحي ا ط ح ب وذلك لان المحيط بالمنشورين
سطوح متقابلة متساوية وسطح مشترك
ومثلثات متساوية متشابهة هي انصاف
السطحين المنصفين بالقطرين وذلك ما
اردناه اقول وقد بان من ذلك عكسه
وهو ان كل منشور تتم مجسما متوازي السطوح فهو نصف المجسم

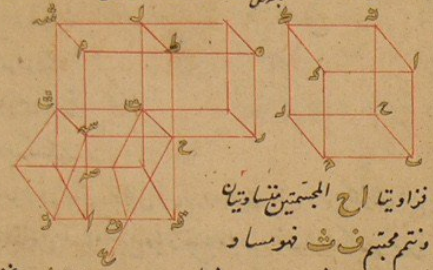


وسنحتاج اليه فيما بعد المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة
واحدة وبارتفاع واحد وعلى خط واحد فهي متساوية مثلا مجسمي ب ه
ب د الكائنين على قاعدة ا ب ج د وفيما بين خطي ج ز ه د ولا
محالة يكون ارتفاعهما واحدا
وذلك لان مثلثي ا ب ج
د ه متساويان لتساوي
مثلثي ا ج ط د ه ز ومثلثي
ب ط ل ج م د وسطحي
ج د ط ه م ز وسطحي ا ب ج د ج م ه وسطحي ا ب ل ط
د ج م ز ونجعل باقي الجسم مشتركا فيصير المجسمان متساويين وذلك ما
اردناه المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة
وبارتفاع واحد لا على خط واحد فهي متساوية مثلا مجسمي ب ه ب د
الكائنين على قاعدة ا ب ج د فان راس احدهما سطح ل ه وراس الآخر
سطح م ز وليسا على خط واحد
ولكن ارتفاعهما واحد فنخرج
د م الى ه د ل ط الى م
و ع ه الى ج ونصل ا م م ه
ج ح ف فيحدث مجسم ج
الذي راسه ح مع كل واحد
من المجسمين على قاعدتهما وعلى خط واحد فلكونه مساويا لهما يكونان
متساويين وذلك ما اردناه المجسمات المتوازية السطوح
التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد وكانت خطوط سموكها اعمدة
على قواعدها فهي متساوية مثلا مجسمي ب د ز ل وقاعدتاهما ا ب ج د



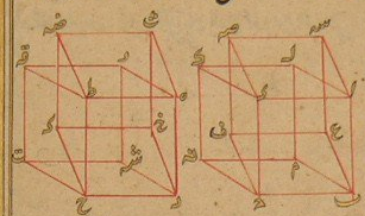


ه و ح ط فنخرج و ح الى م ه ونفصل ح م مثل ا د ونعمل على ح
زاوية م ح ع مثل زاوية د ا ب ونفصل ح ف مثل ا ب وكان
ارتفاعا ح ث ا ه المتساويان عمودين على سطحي د ا ب م ح ع

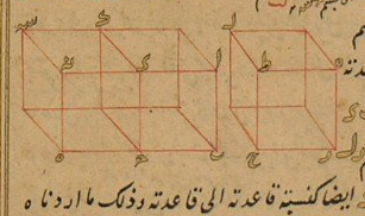


فزاويتا ا ح المجسمين متساويتان
ونتمم مجسم ف ث فهو مساو
لمجسم ب د ونخرج من م ه خط م ه م موازيا لـ ط ح ونخرج
ه ط الى ان يلقاه على م وط ح الى ان يلقى ف ز على ق ونتمم
مجسمي ح ش ق ث فمجسما ق ث ف ث لكونهما على قاعدة ح ث
ث م وبارتفاع واحد وعلى خط ق ف متساويان فمجسم ق ث
ايضا مساو لمجسم ب د ونسبة مجسمي د ل ق ث الى مجسم ح ش
كنسبة قاعدتي د ط ق م الى قاعدة ح م وقاعدة ق م تساوي
قاعدة ف م لكونهما على ح م وبين متوازيي ح م ق د فنسبة
مجسمي د ل ف ث اعني مجسمي د ل ب د الى مجسم ح ش كنسبة
قاعدتي د ل ف ث اعني قاعدتي د ل ب د المتساويتين الى
قاعدة ح ش فلكون نسبة المجسمين الى مجسم ثالث نسبة واحدة
يكونان متساويين وذلك ما اردناه المجسمات المتوازية
السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد ولم تكن خطوط سموكها
اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا مجسمي ب د ز ق الكائنين
على قاعدتي ب د د ط وذلك لانا اذا اخرجنا اعمدة ا م ه ع

حف ده من قاعدة ب د على سطح م د واعدة ه ث ن خ
خ د ط ض من قاعدة ر ط على سطح ش ر ق واتمنا المجسمين كان
مجسما ب د
ب ص متساويين
لكونهما على قاعدة
واحدة وبارتفاع
واحد وكذلك



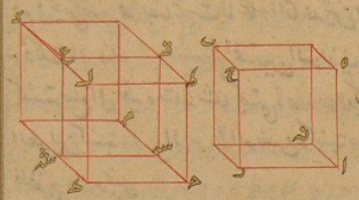
مجسما ر ق ر ض وكان مجسما ص ر ض متساويين لكونهما على
قاعدتين متساويتين وبارتفاع واحد وخطوط السمكين اعمدة
على القاعدتين فاذن مجسما ب د ر ق متساويان وذلك ما
اردناه نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساوية الارتفاعات
بعضها الى بعض كنسبة القواعد مثلا كمجسمي ب د ر ل وقاعدتاهما
ب د ر ط ونعمل على ح د قاعدة ح ه مثل قاعدة ر ط على ان ا ن
متصل على الاستقامة ونتم مجسم ح ه مع مجسم ب د بارتفاع واحد
وعلى خط واحد فهو مساو لمجسم ر ل لتساوي القاعدتين والارتفاعين
ونسبته الى مجسم
ب د كنسبة قاعدته
الى قاعدة ب د
فاذن نسبة مجسم ر ل



الى مجسم ب د ايضا كنسبة قاعدته الى قاعدته وذلك ما اردناه
كل مجسمين متوازيي السطوح يكون خطوط سمكيهما اعمدة على
قواعدهما فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما مكافيتين لارتفاعيهما
وان كانت قاعدتاهما مكافيتين لارتفاعيهما كانا متساويين

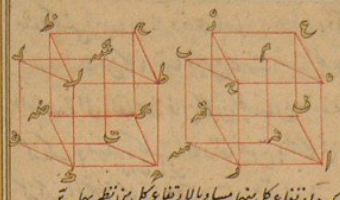
مثلا

مثلا كمجسمي ا ب ح د وقاعدتاهما ا ج ح ل وذلك لان ارتفاعي
ح ب ل د ان كانا متساويين كانت نسبة المجسم الى المجسم كنسبة
القاعدة الى القاعدة فان كان المجسمان متساويين كانت القاعدتان
كذلك ونسبتهما كنسبة الارتفاعين بالتكافي وان كانت النسبة
كذلك بالتكافي كانت القاعدتان متساويتين وكان المجسمان
كذلك وان كان ارتفاعا ح ب ل د مختلفين وليكن ل د الاطول
ونفصل منه
ل ع ش ح ب
وكذلك ط ق
ح س ك ش
مساوية له و

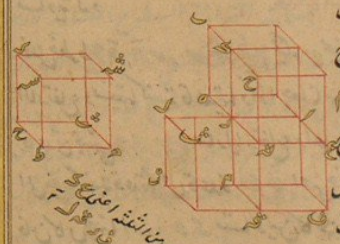


نصل خطوط ع ق ق س س ش ش ع فيكون مجسما ا ب ح ع متساويي
الارتفاع ونسبتهما كنسبة قاعدتيهما واذا جعلنا سطحي ك د ك ع
قاعدتي مجسمي ح د ح ع صارا بارتفاع واحد وصارت نسبة ح د
الى ح ع كنسبة قاعدة ك د الى قاعدة ك ع اعني خط ل د الى خط ل ع
فان كان مجسما ا ب ح د متساويين كانت نسبتهما الى مجسم
ح ع اعني نسبة قاعدة ا ج الى قاعدة ح ل ونسبة خط ل د الى
خط ل ع اعني الى خط ح ب نسبة واحدة وذلك هو التكافي
وان كانت نسبة ا ج الى ح ل اعني نسبة مجسم ا ب الى مجسم ح ع
كنسبة ل د الى ح ب اعني الى ل ع التي هي نسبة مجسم ح د الى مجسم
ح ع كان المجسمان متساويين وذلك ما اردناه كل مجسمين
متوازيي السطوح فان كانا متساويين كان قاعدتاهما مكافيتين
لارتفاعيهما وبالعكس مثلا كمجسمي ا ب ح د وقاعدتاهما ا ج ح ل

ولنخرج من نقط القاعدتين الثمانية اعمدة عليهما الى سطحي ح ه ت ى



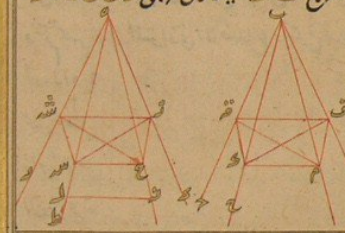
ونتم مجسمي ا على ان يكون ارتفاع كل منهما مساويا لارتفاع كل من نظيريها ح ط المساويين لمجسمي ا ح ى ويكون الحكم فيهما ثابتا للشكل المتقدم فهو في مجسمي ا ح ايضا ثابت لاتحاد القاعدتين والارتفاعين وذلك ما اردناه نسبة المجسمين المتوازيي السطوح المتشابهين كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا كمجسمي ا ح ى وليكن نسبة ا الى ح ط الطولين كنسبة ى ا الى س ط العرضين وكنسبة ه ا الى ح ط السمكين فلنخرج ه ا ونجعل ى ه مثل ح ط ونخرج ى ا ونجعل ى م مثل س ط ونخرج ا ا ونجعل ا ل مثل ح ط ونتم مجسمات



ع ى ف ا ق ل فيكون كل اثنين منها ومن مجسم ا ا على الترتيب يفصلهما سطح مواز لسطحيهما ويصير مجسم ق ل مساويا لمجسم ح ى لتساوي ابعادهما وزواياهما النظاير فنسبة مجسم ا ا الى مجسم ع ى كنسبة ه ا الى ى ه السمكين ونسبة مجسم ع ى الى مجسم ف ا كنسبة ى ا الى ى م العرضين ونسبة مجسم ف ا الى مجسم ق ل اعني مجسم ح ى كنسبة ا ا الى ا ل الطولين فنسبة مجسم ا ا الى مجسم ح ى كنسبة احدهما الى نظيره مثلثة وذلك ما اردناه اذا كانت

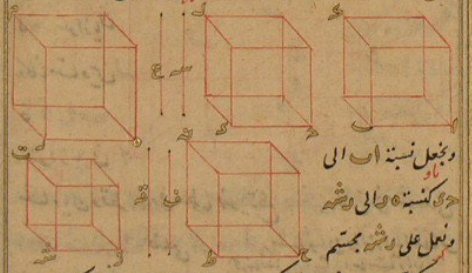
لان مجسمات ا ع ى ف ا ق ل الاربعة متناسبة على الولا الاول نسب الخطوط بعضها الى بعض متساوية بسبب تشابه السطوح فنسبة مجسم ا الاول الى ق ل الرابع اعني ح ى كنسبة الى مجسم ع ى مثلثة اعني ه ا الى ى ه مثلثة اعني ه ا الى ح ط مثلثة وذلك هو المطلوب

زاويتان مستقيمتان متساويتان وقام عليهما خطان في السمك يحيطان مع خطي الزاويتين النظيرتين بزوايا متساوية على التناظر واخرج من اي نقطتين اتفقتا من القائمين عمودان على سطحي الزاويتين ووصل بين موقعيهما والزاويتين بخطين فانهما مع القائمين يحيطان بزاويتين متساويتين فليكن الزاويتان ا ح ى ه والخطان القائمان ب ح ه ط على ان زاويتي ا ح ى ه ط متساويتان وكذلك زاويتا ح ب ه ط واخرج من نقطتي ى ل من خطي ب ح ه ط عمودا ى م ل ه على سطحي ا ح ى ه وقوعا على م ه ووصل بين م ا م ه نقول فزاويتا م ب ح ه ط متساويتان فلنجعل ب ى مساويا له س ان لم يكن مساويا له ل ونخرج من س عمود س ع على سطح ى ه فهو يقع على ه ع لان نقط ه ع ه تكون لا محالة في سطح عمودي ل ه س ع وسطح ى ه فهي على فصلهما وهو ه ن ونخرج من م ع على ا ى ه عمودي م ف ع ر وعلى ح ب ل ه عمودي م ق ع ش ونصل ف ق ر ش ى ف س ر ى ق س ش فمربع ب ى يساوي مربعي ى م م ب ومربع م ب يساوي مربعي م ف ف ب فمربع ب ى يساوي مربعات ى م م ف ف ب وكان مربع ى ف مساويا لمربعي ى م م ف فمربع ب ى يساوي مربعي ى ف ف ب فخط ى ف عمود على ا ب وكذلك نبين ان ى ق عمود على ح ب وان س ر على



ه و سه شه على ده عمودان فلان في مثلثي ب ف ك ه وسه
زاويتي ب ه متساويتان وزاويتي ف د قايمتان وضلعي ك
ه سه متساويان يكون ب ف مثل ه د و ف ك مثل وسه
وكذلك نبين ان ب ق مثل ه شه فيكون في مثلثي ب ف ق
ه وشه لتساوي زاويتي ب ه واضلاعها ضلعا ف ق وشه
والزوايا اللتان فوقهما النظاير متساوية وتبقى في مثلثي ع ف ق
ع وشه بعد القاء تلك الزوايا من قوايم زاويتان متساويتان
لنظيرتيهما مع تساوي ضلعي ف ق وسه فيكون ف م وع متساويين
وكان ف ك مثل وسه فاذا القينا من مربعيهما مربعي ف م وع
بقي مربعا م ك وع سه متساويين واذا القينا هما من مربعي ب ك
ه سه المتساويين بقي مربعا ب م و ع متساويين ويتبين ان
اضلاع مثلثي ب ك م و سه ع النظاير متساوية فيكون زاوية م ك
مثل زاوية د ه ط وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل ايضا
اختلاف وقوع فان عمود ك م يمكن ان يقع على ب او على احد
ضلعيها او خارجا ويكون البيان على قياس ما مر كل مجسمين
متساوي الزوايا النظاير يحيط باحدهما ثلثة خطوط متناسبة وبالآخر
اوسطها فهما متساويان وليكن الخطوط ا ب ج و د ه مثل ا ونعمل
على د زاوية مجسمة كيف اتفق ونجعل د ج مثل ب و د ط مثل ج
ونتم مجسم د ك المتوازي الاضلاع وليكن ل م مثل ب ونعمل على
ل زاوية
مجسمة مثل
زاوية د على
ان زاوية

م ل ق كزاوية ه د ط وزاوية م ل د كزاوية ه ج و زاوية د ل ق
كزاوية ج د ط ونجعل ل سه ل ع ايضا مثل ب ونتم مجسم ل ف
نقول فهما متساويان لانا اذا جعلنا د ج ل سه المتساويين سمكيهما كانا
على نسبة قاعدتي ه ط و ع المتساويين لتساوي زاويتي ه د ط م ل ع
وتكافي الاضلاع المحيطة بهما فاذن المجسمان متساويان وذلك ما
اردناه كل اربعة خطوط كان على اثنين منها مجسمان متشابهان
متوازيا السطوح وعلى الاخرين اخران كذلك فان كانت الخطوط
متناسبة كانت المجسمات كذلك وان كانت المجسمات متناسبة كانت
الخطوط كذلك فليكن الخطوط ا ب ج د و ه ج ط وعلى ا ب
ج د مجسما ا ك ج ل المتساويا الخلقة وعلى ه و ج ط مجسما ه م
ج ق كذلك وليكن الخطوط اولا متناسبة ونجعل نسبة ا ب الى ج د
كنسبة ج د الى سه وسه الى ع ونسبة ه و الى ج ط كـ ط الى ف
و ف الى ق فيكون نسبة مجسم ا ك الى مجسم ج ل كنسبة ا ب الى
ع ونسبة مجسم ه م الى مجسم ج ق كنسبة ه و الى ق وبالمساواة نسبة ا ب
الى ع كنسبة ه و الى ق فاذن المجسمات متناسبة وليكن المجسمات متناسبة



ونجعل نسبة ا ب الى
ج د كنسبة ه و الى و شه
ونعمل على و شه مجسم
ت ث كمجسم ج ق فهو ايضا كمجسم ه م ونسبة ا ك الى ج ل كنسبة ه م
الى ت ث وكانت كنسبة ه م الى ج ق فمجسما ج ق و ت ث متساويان

وكانا متشابهين فح ط مثل دهـ فاذن الخطوط متناسبة وذلك
ما اردناه اقول وهذا مبنى على ان المجسمات المشابهة لمجسم واحد
متشابهة وبيانه سهل مما تقدم اذا انتصف اضلاع سطحين
متقابلين من مكعب واخرج من نقط التنصيف سطحان متفاصلان
يفصلان المكعب كان فصلهما وقطر المكعب متناصفين فليكن
المكعب اب وسطحاه المتقابلان جـ د ز ط وقد نصف اضلاعهما
على ك ل م ن س ع ف ق واخرج منها سطحا ك ف ل ق
المتفاصلان على ز ش وليكن قطر المكعب خط اب فنقول ان اب
ز ش يتناصفان على ت ونصل ح ز ز ا فلان في مثلثي ا ز ل
ح ز ن زاويتي ل ن قائمتان والاضلاع المحيطة بهما متساوية يكون
ضلعا ا ز ح ز متساويين وكذلك زاويتا ل ز ا ن ز ح ويجعل زاوية
ا ز ح مشتركة فيصير زاويتا ل ز ا ا ز ح القائمتين كزاويتي ن ز ح
ن ز ا فخط ح ز ا متصل على الاستقامة ونصل ب ش ش ح ونبين
اتصالهما و ب
ح لكونهما موازيين
له ط متوازيان
وكانا متساويين ل
فا ح ح ب
متوازيان ن
متساويان وقطر اب في سطحهما فهو يقطع ز ش ولان في مثلثي
ا ز ت ب ش ت ضلعي ا ب ب ش متساويان والزوايا النظائر
متساوية فات يساوي ت ب و ز ت يساوي ت ش
وذلك ما اردناه كل منشورين متساويي الارتفاع يكون

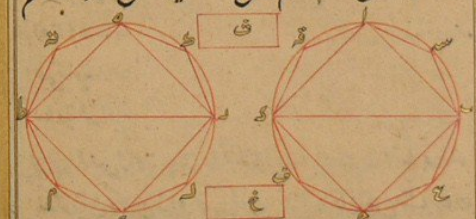
قاعدة

قاعدة احدهما مثلث وقاعدة الاخر متوازي اضلاع يساوي
ضعف المثلث فهما متساويان مثلا كمنشوري ا ب ج د ه ز
ح ط ك ل م
وقاعدتاهما
متوازي اضلاع
ب د ومثلث
ز ه ك ل ولنتمم متوازي اضلاع ز ك فيساوي متوازي اضلاع
ب د ونتمم مجسمي ح س ك ع فيتساويان لتساوي
القاعدتين والارتفاعين فاذن نصفاهما وهما المنشوران
متساويان وذلك ما اردناه تمت المقالة الحادية عشر

المقالة الثانية عشر خمسة عشر شكلا

كل سطحين كثيري الزوايا متشابهين في دايرتين فان نسبتهما
كنسبة مربعي قطري الدايرتين مثلا كسطحي ا ب د ه ح ط ك ل م
وليكن القطران ب ط ز ن ونصل ا ح ج ب ه ط م ففي
مثلثي ا ه ح ط م لتساوي زاويتي ح وتناسب الاضلاع
المحيطة بهما يكون
زاوية ا ه ب
اعني زاوية ا ر ب
مساوية لزاوية
ح م ط اعني زاويتي ج ه ط مثلثا ا ر ب ح ج ط لتساوي
المذكورتين وكون زاويتي ر ا ب ج ح ط قائمتين متشابهان
ونسبة ا ب الى ح ط كنسبة ب ر الى ط ج وكانت نسبة سطح ا ب ج د ه
الى سطح ح ط ك ل م كنسبة ا ب الى ح ط فهي اذن كنسبة

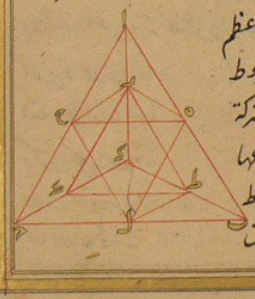
ب د الى ط ه مثناة اعنى كنسبة مربعيهما و ذلك ما اردناه
نسبة كل دايرتين كنسبة مربعى قطريهما وليكن الدايرتان اه وح
وقطراهما ب د ط فان لم يكن نسبة مربع ب د الى مربع د ط كنسبة
دايرة اه الى دايرة ح فليكن كنسبتها الى سطح اما اصغر من سطح
دايرة ح او اعظم وليكن اولا الى اصغر و سوث وليكن فضل دايرة
ح على ث سوخ وننصف قوسى ره ط رح ط على ح ونصل ره
ه ط ط ح ر و نسطح ح اعظم من نصف دايرة ح وننصف
القسى الاربعة على ك ل م ن ونصل اوتارها فيحدث مثلثات
اربعة هى اعظم من انصاف القطع الاربع وهكذا الى ان تبقى قطع
هى اصغر من خ فيكون كثير الاضلاع الحادث وهو سطح ك م مثلا
اعظم من سطح ث ونعمل فى دايرة اه كثير اضلاع يشبهه وهو سه ف
فنسبة مربع ب د الى مربع د ط كنسبة كثير اضلاع سه ف الى كثير اضلاع
ك م وكانت كنسبة دايرة اه الى سطح ث فنسبة كثير اضلاع سه ف
الى كثير اضلاع ك م كنسبة دايرة اه الى سطح ث وبالابدال نسبة
كثير اضلاع سه ف الى دايرة اه كنسبة كثير اضلاع ك م الى سطح
ث وكثير اضلاع ك م اعظم من سطح ث فكثير اضلاع سه ف اعظم



من دايرة اه الجزء من كله هذا خلف وليكن ايضا نسبة مربع ب د
الى مربع د ط كنسبة دايرة اه الى سطح اعظم من سطح دايرة ح واذا

خالفنا

فالفنا كانت نسبة مربع ب د الى مربع د ط كنسبة سطح اعظم من سطح
دايرة ح الى سطح دايرة اه بل كنسبة سطح دايرة ح الى سطح اصغر من
دايرة اه ونبين الخلف بالتدبير المذكور فاذن الحكم ثابت وذلك ما
اردناه **اقول** انما يكون المثلثات الواقعة فى القطع المذكورة اعظم
من انصافها لانا اذا اخرجنا من رؤس المثلثات خطوطا موازية لاوتار
القطع ومن اطراف القطع اعمدة على تلك الخطوط تحدث سطوح
متوازية الاضلاع اعظم من القطع فالمثلثات لكونها انصاف
تلك السطوح تكون اعظم من انصاف القطع وانما يصح الابدال بين
الدواير والسطوح المستقيمة الاضلاع لامكان وقوع النسبة بينهما
لكونهما من جنس واحد اذ يزيد بعضها بالتضعيف على بعض بخلاف
ما يكون من اجناس مختلفة كالخطوط والسطوح مثلا **لنا**
ان نفصل كل مخروط مثلث القاعدة الى مخروطين متساويين
يشبهانه ومنشورين متساويين يكونان اعظم من نصفه فليكن المخروط
ا ب ج د قاعدته ا ب ج ورأسه د ولينصف اضلاعه الستة
على ه و ز ح ط ك ل ونصل ه و ز ح ح ط ز ك ط ك
ح ل فقد فصلناه الى ما ذكرنا وذلك لان مثلثات مخروطى ا ه ح و
ز ط ك د النظاير متساوية لكون اضلاعها النظاير انصاف
نظايرها من اضلاع المخروط الاعظم
وهى متشابهة لنظايرها من المخروط
الاعظم لكون بعض الزوايا مشتركة
وبعضها متساوية لكون اضلاعها
موازية لنظايرها من اضلاع المخروط
الاعظم فهما متساويان متشابهان



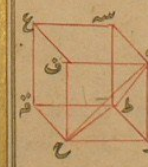
زاوية ك مشتركة فيهما وتساوى زاويتى ب ط
وزاويتى ا ك ط وكذلك مثلث ا ه د مشابه
لمثلث ا ب ك لاشتراك زاوية ا وتساوى زاويتى
ه ب وزاويتى د ك ط فمثلث ح ز ط ا ه د
متشابهان ك ا و وهكذا تشابه باقى المثلثات

مشابهان للاعظم وقد بقي من المخروط الاعظم منشوران متساويا
الارتفاع يشتركان في سطح ر ط ل ح قاعدة احدهما متوازي اضلاع ه ب ل ح
وقاعدة الاخر مثلث ح ل ح وهو نصف ه ب ل ح لتساوي ب ل
ل ح وكون ح ح موازيا لـ ب ح فالمنشوران ايضا متساويان و
المنشور الذي قاعدته ح ل ح اعظم من مخروط ا ح ر لانهما متساويا
القاعدة وراس احدهما مثلث وراس الاخر نقطة فاذن المنشوران
اعظم من نصف المخروط الاعظم وذلك ما اردناه **كل مخروطين**
مثلثي القاعدتين متساويي الارتفاعين فصلا الى مخروطين متساويين
يشبهانه ومنشورين متساويين فنسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الاخر
كنسبة منشوريه الى منشوري الاخر فليكن المخروطان ا ب ح د
م ن س ع ولنفصلهما الى المخروطين والمنشورين كما مر **نقول** فنسبة
مثلث ا ب ح الى مثلث م ن س كنسبة منشوري مخروط ا ب ح د
الى منشوري مخروط م ن س ع وذلك لان نسبة ب ح الى ح ل
كنسبة ن س الى س ف فنسبة ح ب الى ح ل مثناة اعني نسبة
مثلث ا ب ح الى مثلث ح ل ح كنسبة ن س الى س ف مثناة
اعني نسبة مثلث م ن س الى مثلث ف ث س وبالابدال نسبة
مثلث ا ب ح الى مثلث م ن س كنسبة مثلث ح ل ح الى مثلث
ف ث س اعني نسبة المنشور الذي قاعدته ح ل ح الى المنشور
الذي قاعدته ف ث س
لتساوي ارتفاعيهما
وكون كل واحد منهما
نصف مجسم متوازي
الاضلاع ونسبة

المنشور

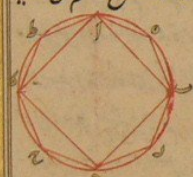
المنشور الذي قاعدته ح ل ح الى الذي قاعدته ف ث س كنسبة
ضعف الاول الى ضعف الثاني اعني كمنشوري مخروط ا ب ح د
الى منشوري مخروط م ن س ع فنسبة القاعدة الى القاعدة كنسبة
المنشورين الى المنشورين وذلك ما اردناه وقد بان انا اذا فصلنا
كل مخروط من المخروطات الاربع ايضا الى مخروطين ومنشورين و
هكذا الى غير النهاية كانت نسبة كل قاعدة الى نظيرتها كنسبة منشوريها
الى منشوري نظيرتها ونسبة متقدم الى تال كنسبة جميع المتقدمات الى
جميع التوالي فنسبة قاعدة ا ب ح الى قاعدة م ن س كنسبة
جميع المنشورات غير المتناهية التي في المخروط الاول الى نظائرها
في المخروط الثاني **كل مخروطين** مثلثي القاعدتين متساويي
الارتفاعين فنسبتها كنسبة قاعدتيهما وليكن المخروطان ا ب ح د
م ن س ع فان لم تكن نسبة ا ب ح الى م ن س كنسبة مخروط ا ب ح د
الى مخروط م ن س ع فليكن كنسبته الى مجسم اصغر او اعظم من مخروط
م ن س ع وليكن اولا اصغر وهو مجسم خ وليكن فصل مخروط م ن س ع
عليه مجسم ض ونفصل مخروط م ن س ع الى مخروطين ومنشورين
وكل واحد من مخروطيه الى امثالها حتى يبقى مخروطات اصغر من ض
فيكون المنشورات اعظم من خ ونفصل مخروط ا ب ح د الى نظائرها
فنسبة ا ب ح الى م ن س كنسبة جميع منشورات ا ب ح د الى جميع

منشورات م ذ سع وكانت كنسبة مخروط اب حد الى المجسم خ
فنسبة جميع منشورات اب حد الى جميع منشورات م ذ سع
كنسبة مخروط اب حد الى المجسم خ وبالابدال نسبة منشورات اب حد
الى مخروط اب حد كنسبة منشورات م ذ سع الى المجسم خ وهي اعظم
من المجسم خ فمنشورات اب حد اعظم من مخروطها الجزء من كله هذا
خلف ثم ليكن اعظم فيكون نسبة قاعدة م ذ سع الى قاعدة اب حد
كنسبة مخروط م ذ سع الى ما هو اصغر من مخروط اب حد ويعود
الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **لنا ان** نفصل
كل منشور مثلث القاعدة الى ثلث مخروطات متساويات مثلثات
القواعد مثلا كمنشور اب حد ه د الذي قاعدته
حد ونصل ب د ب ه د ه فقد فصلنا وذلك
لان المخروط الذي قاعدته حب د وراسه ه يساوي
الذي قاعدته ب د ه وراسه ايضا د ويبقى من
المنشور مخروط اب ه د مساويا للثاني اذا جعلنا
راسيهما ب وقاعدتيهما مثلثي اده ه د فاذن الثلثة متساوية وذلك
ما اردناه **اقول** وقد ظهر من ذلك عكسه وهو ان كل مخروط مثلث
القاعدة تم منشورا فهو ثلث المنشور وسنحتاج الى هذا العكس في ما يلي
هذا الشكل **كل مخروطين** مثلثي القاعدة فان كانا متساويين كانت
قاعدتاهما مكافيين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن المخروطان اب حد
ه ع ط ونتم بجنبيهما
المتوازيي السطوح وهما
ب ل ع فالحكم فيهما
ثابت لكن نسبتهما نسبة



سديهما

سديهما اعني المخروطين ونسبة قاعدتيهما نسبة نصفيهما اعني قاعدتي
المخروطين فنسبة ارتفاعيهما نسبة ارتفاعي المخروطين لانهما واحد فالحكم
في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه **كل مخروطين** مثلثي
القاعدة متشابهين فنسبتهما نسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا كمخروطي
اب حد ه ع ط وذلك لانا اذا اتممنا مجنبيهما وهما ب ل ع
كان الحكم فيهما ثابتا لتشابههما لكن المخروطان على نسبة المجنبين لكونهما
سديهما واضلاعهما النظائر على نسب اضلاعهما لاتحاد البعض بالبعض
فاذن الحكم ثابت في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه والشكل كما
مخروط الاسطوانة المستديرة ثلثها والا فليكن اولا اصغر من الثلث
فيكون الاسطوانة اعظم من ثلثة امثال المخروط مثلا بقدر مجسم ق
وليكن قاعدتاهما دايرة اب حد ونعمل في الدايرة مربع اب حد
وعليه مجسما مضلعا بارتفاع الاسطوانة فهو اعظم من نصف الاسطوانة
ثم ننصف القسي الاربعة على ه ع ط ونقيم عليها منشورات
بارتفاعها فهي اعظم من نصف بقايا الاربعة من الاسطوانة وهكذا
الى ان يبقى منها بقايا اصغر من ق فيكون المنشورات اعظم من ثلثة
امثال المخروط ثم نعمل مخروطا مضلعا على قاعدة تلك المنشورات
بارتفاع المخروط المستدير والاسطوانة ويتألف لا محالة من مخروطات
بعدة المنشورات فيكون ثلثة امثاله مساوية للمنشورات التي هي
اعظم من ثلثة امثال المخروط المستدير فالمخروط المضلع اعظم من المستدير
وهو داخل فيه هذا
خلف ثم ليكن ايضا
اعظم من الثلث
مثلا بقدر مجسم ق

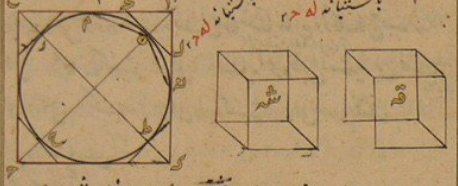


فيكون الاسطوانة اصغر من ثلثة امثاله ونعمل بالتدبير المذكور مخروطا
مضلعا في المستدير بارتفاعه نقص نقاياه من قه فيكون ثلثة امثاله
اعظم من الاسطوانة ونعمل منشورات على قاعدة المخروط المضلع
بارتفاعه فيكون مساوية لثلثة امثال المخروط المضلع التي هي اعظم
من الاسطوانة فالمنشورات داخل الاسطوانة اعظم منها هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وهذا مبني على ان السطح
المستوي الواصل بين خطين على محيط الاسطوانة او المخروط المستديرين
يقع داخلهما وبيان ذلك قريب مما تقدم في الدايرة والخط المستقيم
الواصل بين نقطتين على محيطها **وايضا** مبني على ان المنشور الواقع
في قطعة الاسطوانة نفصل منها اعظم من نصفها وكذلك في المخروط
وبيانها قريب مما اوردناه في قطعة الدايرة والمثلث الواقع فيها

وبوجه آخر نقول كل مجسم اصغر من ثلث الاسطوانة فهو اصغر من
المخروط وكل مجسم اعظم منه فهو اعظم من المخروط وليكن اولا مجسم صغر
وثلثة امثاله اصغر من الاسطوانة بقدر مجسم قه فنعمل بمثل ما مر في
الاسطوانة منشورات يكون بقاياها اصغر من قه وجميعها اعظم من
ثلثة امثال المجسم الاصغر وفي المخروط مضلعا على قاعدة المنشورات
فيكون اصغر من المخروط ومساويا لثلثها الذي هو اعظم من المجسم
الاصغر فاذن المجسم الاصغر من ثلث الاسطوانة اصغر من المخروط
بكثير **ثم ليكن** مجسم اعظم وثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة بمجسم قه
ونعمل على دايرة القاعدة مربع اب حد وعليه مجسما مضلعا بارتفاع
الاسطوانة فيكون اما اعظم من ثلثة امثال المجسم او ليس باعظم فان
كان اعظم فليكن بمجسم ثه فيكون فضلات المنشور على الاسطوانة
اعظم من مجسم قه ونصل بين المركز وزوايا المربع بخطوط تقطع الدايرة

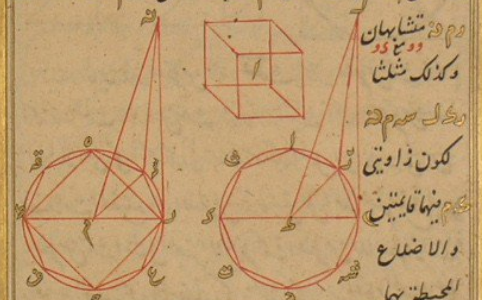
على نقط

على نقط ه ح ط ونخرج منها خطوطا مماسة للدايرة فهي تفصل من
الفضلات اعظم من نصفها وليكن لبيان ذلك اب اد مماسين
على م قه ول ه ك المماس على ه يلاقيهما على ك ل ونصل م ه قه
فام يساوي اقه وكه يساوي كم واد اعظم من كه لكون
باستثنائه له حه بالثبات



زاوية ه قايمة فهو اعظم من كم فمثلث اد ه اعظم من مثلث كه م
وكذلك مثلث اله من مثلث له قه فمثلث الك اعظم من نصف
الفضلة التي تلي او كذلك في الباقية وهكذا نعمل الى ان يبقى من
فضلات المضلع ما هو اصغر من قه ويبقى على الجملة مجسم مضلع ليس
باعظم من ثلثة امثال المجسم الاعظم لكنه اعظم من الاسطوانة المستديرة
ونعمل على قاعدته مخروطا مضلعا مكون ثلثه فيكون ليس باعظم من المجسم الاعظم
وهو اعظم من المخروط المستدير فاذن المجسم الاعظم من ثلث الاسطوانة
اعظم من مخروطها وبان ان المجسم الذي يساوي المخروط هو الذي يساوي
ثلث الاسطوانة لا غير **كل اسطوانتين** مستديرتين متشابهتين
او مخروطين كذلك فنسبة احدهما الى الاخر كنسبة قطر القاعدة الى قطر
القاعدة مثلثة فليكن قاعدتا الاسطوانتين او المخروطين دايرتا اب حد
ه ح ط وقطراهما ك ط وهما هما ل م قه فان لم يكن نسبة
ب ك الى ط مثلثة كنسبة مخروط اب حد لي الى مخروط ه ح ط قه
اعني المستديرين فليكن كنسبة الاول الى مجسم اصغر من الثاني او اكبر وليكن
اولا اصغر بقدر مجسم ا مثلا ونعمل في الدايرة مربع ه ح ط وعليه

مخروطا ثم ننصف قسي البقايا وعليه مخروطات الى ان يبقى بقايا
اصغر من مجسم ويحصل مخروط مضلع قاعدته ه سه ع ح ف ط ق
وراسه راس المخروط المستدير اعظم من المجسم الاصغر ونعمل في دايرة ا ب ج د
كثير اضلاع يشبه تلك القاعدة وهو ا ب ش ه ح ت ذ ث وعليه مخروطا
راسه راس المخروط المستدير فنقول انهما متشابهان وذلك لان نسبة ل د
الى ب د كانت كنسبة ذ م الى ر ط لتشابه المخروطين المستديرين فنسبة
ل د الى م ذ كنسبة ب د الى ر م وكنسبة ر د الى س م فمثلثا ب ل د
ر م ذ متشابهان
وكذلك مثلثا
ر د ل س م ذ
لكون زاويتي
د م ذ فيهما قائمتين
والاضلاع
المحيطة بهما

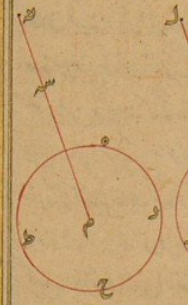


متناسبة فيكون نسبة ب ل الى ر ذ ونسبة ز ل الى س م ذ ايضا تلك
النسبة وايضا في مثلثي ب د ر م س المتشابهين لتساوي زاويتي
ب د ر م س وتناسب الاضلاع المحيطة بهما نسبة ب ر الى م س
تلك النسبة ويصير جميع اضلاع مثلثي ب ز ل س م ذ النظاير متناسبة
فهما ايضا متشابهان فمخروطا ب د ل س م ذ متشابهان لتشابه
المثلثات النظاير المحيطة بهما وكذلك في ساير المخروطات المحيطة
بالسهمين التي عدتها متساوية ونسبة كل واحد الى نظيره كنسبة ضلع الى
نظيره مثلثة بل كنسبة ب د الى ر ط مثلثة فاذن نسبة ب د الى ر ط
مثلثة كنسبة المضلع الذي في مخروط ا ب ج د ل الى المضلع الذي

في مخروط ه ح ط ذ وبالابدال نسبة المضلع الذي في مخروط ا ب ج د ل
الى مخروطه كنسبة المضلع الذي في مخروط ه ح ط ذ الى المجسم الاصغر
لكنه اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع الذي في مخروط ا ب ج د ل اعظم
منه هذا خلف ثم ليكن كنسبة الاول الى مجسم اكبر من الثاني ويصير
بالخلاف نسبة ر ط الى ب د مثلثة كنسبة مخروط ه ح ط ذ الى المجسم
اصغر من مخروط ا ب ج د ل ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت في
المخروطين وثبت كذلك في الاسطوانتين وذلك ما اردناه
كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين متساوي الارتفاع
فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما وليكن المثال والشكل كما مر فان لم يكن نسبة
دايرة ا ب ج د الى دايرة ه ح ط اعني القاعدة الى القاعدة
كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المخروط الذي ارتفاعه م
وهما متساويان فليكن كنسبة المخروط الاول الى مجسم اصغر من المخروط
الثاني ونعمل كما مر مخروطا مضلعا في الثاني اعظم من ذلك المجسم وفي
الاول مضلعا على خلقته فيكونان متساويي الارتفاعين ونسبتهما
كنسبة مربع ب د الى مربع ر ط اعني كنسبة دايرة ا ب ج د الى
دايرة ه ح ط اعني كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المجسم
الاصغر وبالابدال نسبة مضلع الاول الى مخروطه كنسبة مضلع
الثاني الى المجسم الاصغر ومضلع الثاني اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع
الاول اعظم من مخروطه هذا خلف وكذلك ان كانت كنسبته الى مجسم
اكبر فاذن الحكم في المخروطين ثابت وثبت كذلك في الاسطوانتين
اذ كل واحدة ثلثة امثال مخروطيها وذلك ما اردناه كل اسطوانتين
او مخروطين مستديرين فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما
مكافيتين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن قاعدة احدهما دايرة ا ب ج د

دايرة ه ح ط كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل
الى مجسم اكبر من المخروط الذي ارتفاعه م فبالخلاف
نسبة دايرة ه ح ط الى دايرة ا ب ج د كنسبة
مجسم اكبر من المخروط الثاني الى المخروط الاول بل
كنسبة المخروط الثاني الى مجسم اصغر من المخروط الاول
والعمل والبرهان بعينه كما في الاصل

وسهم كل وقاعدة الاخرى ه ح ط وسهم م د فان تساوى السهمان
تساوت القاعدتان وثبت الحكم وعكسه وان اختلفا وليكن م د اطول
فصلنا م س مثل كل وعملنا على قاعدة ه ح وبارتفاع م س مخروطا
آخر مستديرا وليكن اولا مخروطا ا ب ج د ل ه ح ط د متساويين
فنسبتهما الى مخروط
ه ح ط س واحدة
ولكن نسبة احدهما اليه نسبة
الدايرة الى الدايرة
ونسبة الاخر اليه نسبة
م د الى م س فنسبة
دايرة ا ب ج د الى



دايرة ه ح ط كنسبة م د الى م س اعنى كل بالتكافى وايضا ليكن
النسبتان هكذا فيكون نسبة مخروطى ا ب ج د ل ه ح ط د الى
مخروط ه ح ط س نسبة واحدة فيكونان متساويين وكذلك فى
الاسطوانة وذلك ما اردناه اقول هذا مبنى على ان نسبة مخروط
ه ح ط د الى مخروط ه ح ط س كنسبة ارتفاع م د الى ارتفاع
م س ولم نتبين ذلك فى الاصل وبيانه قريب مما مر وهو ان نسبة
م د الى م س ان لم تكن كنسبة مخروط ر ط د الى مخروط ر ط س فليكن
كنسبة مخروط ر ط د الى ما هو اكبر او اصغر من مخروط ر ط س وليكن
اولا الى ما هو اصغر منه مثلا كمجسم ا ونعمل فى مخروط ر ط س مضلعا
اعظم من المجسم الاصغر ومضلعا آخر فى مخروط ر ط د على قاعدته
والمضلعان يشتملان على مخروطات مثلثات القواعد بعدة واحدة
يحيط بالسهم ونسبة احدها الى نظيره كنسبة الكل الى الكل ولكن نسبة

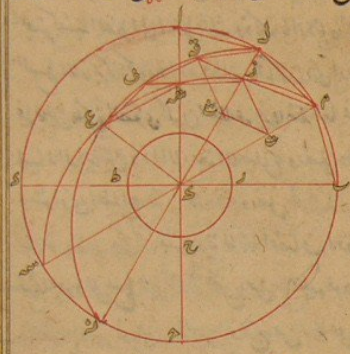
احدها

احدها كمخروط ه ط م د الى نظيره كمخروط
ه ط م س يكون اذا جعلنا ط مثلا راسيهما
كنسبة مثلث ه م د الى مثلث ه م س
اعنى نسبة م د الى م س فنسبة المضلع الاطول
الى المضلع الاقصر كنسبة م د الى م س اعنى
كنسبة مخروط ر ط د الى المجسم الاصغر و
بالابدال نسبة المضلع الاطول الى مخروطه
كنسبة الاقصر الى المجسم الاصغر والاقصر اعظم منه فالمضلع الاطول
اعظم من مخروطه المحيط به هذا خلف وبمثل ذلك نبين الخلف ان كانت
النسبة الى مجسم اكبر فاذن يكون نسبة م د الى م س كنسبة مخروطيهما
المستديرين وبوجه اخف ونبدا بالاسطوانة ونقول ان اخذنا
لاسطوانة ر ط د ولسهم م د اضعافا بعدة واحدة ما امكن وكذلك
لاسطوانة ر ط س ولسهم م س كانت الزيادة والنقصان والمساواة
للاولين وللاخيرين معا فاذن نسبة اسطوانة ر ط د الى اسطوانة
ر ط س كنسبة سهم م د الى سهم م س وكذلك نسبة مثلث ر ط د الى
مثلث ر ط س اعنى المخروط الى المخروط نريد ان نعمل اعظم
دايرتين متحدتى المركز سطحا كثير الزوايا متساوى الاضلاع غير مماس
لاصغرهما وليكن الدايرتان ا ب ج د ل ه ح وقطراهما المتقاطعان
على قوايم ا ج ب د والمركز م
ونخرج من ح خطا يماس دايرة
ح ل وموازى ه ح ط فهو يوازى
ا ج وننصف قوس ا ك ثم
ننصف نصفه وهكذا الى ان

يحصل قوس ه ك اصغر من د ك ونخرج ه ك موازيا لد ط فهو لا يماس
دايرة ج ل ونصل ه ك وهو اولى بان لا يماس ونفصل الدايرة الى
قسى متساوية ل ك ونصل اوتارها فيتم المطلوب اقول وههنا اخذ من
اعظم مقدارين نصفه ومن الباقى نصفه الى ان صار اصغر من اصغرهما
كما ذكرت فى صدر المقالة العاشرة وبوجه آخر نعمل على المركز زاوية
ا م ب القايمة وعلى ا م نصف دايرة ا ح م ونعلم على ا ل نقطة ك
كيف كانت ونرسم على م ببعد م ك ربع دايرة ك ح ط وننصف
زاوية ا م ب تارة بعد اخرى الى ان
يقطع الخط المنصف قوس ح ط على ك
وهو خط م ك ونخرجه الى ه من قوس
ا ح م ونصل ا ه ونخرجه الى د فاذ
لا يماس دايرة ج ل لان م ه اعظم
من م ك اعنى م د وهو اعظم من م ل وقوس ا د تقدر الدايرة لان
نصفها اعنى زاوية ا م ه حصلت من تنصيفات قايمة فاذن اذا
فصلنا الدايرة الى اقسام متساوية ل ا د ووصلنا الاوتار تم المطلوب
تنبيه ان نعمل فى اعظم كرتين متحدتى المركز مجسما كثير القواعد لا
يماس قواعده اصغرهما وان نبين انا ان عملنا فى كرة اخرى مجسما آخر
يشبه الاول كانت نسبة المجسمين كنسبة قطرى الكرتين مثلثة
فلنتوهم سطحا يمر بمركزى الكرتين فيحدث من فصله على العظمى دايرة
ا ب ح د وعلى الصغرى دايرة ه ز ح ط وليكن المركز ك وليمر به
قطرا ا ح ب د متقاطعين على قوايم ونرسم فى دايرة ا ب ح د سطحا
كثير الاضلاع متساويها لا يماس دايرة ه ز ح ط وليكن من اضلاعه
ب م م ل ل ا ونخرج م ك الى س و ل ك الى ح ومن ك عمودا

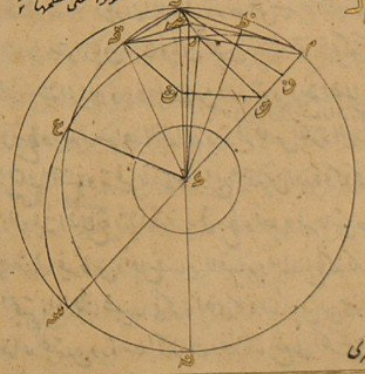
على

على سطح ا ب ح د يماس الكرة وهو ك ع ونخرج سطحا يمر بـ ل ع
واخر يمر بـ م س ع فيحدث من فصليهما نصفا دايرتى ع م س ع ل ن
ونقسم ربعى ل ع م ع باقسام ل ق ق ف ف ع م ر ر ش ش ع
المساوية لاقسام ربع ب ا ونصل ل ق ش ف ونخرج من ر ق على فصلى
م س ل ن عمودى
ز ت ق ث
فيقعان عمودين
على سطح ا ب ح د
ويكونان متوازيين
متساويين
لتساوى قوسى
م ل ن ق وكونهما



نصفى وتريى ضعفيهما ويفصلان ايضا م ث ل ت متساويين
ونصل ث ت فهو يوازى م ل لكون نسبة ك ت ت م كنسبة
ك ث ث ل ويكون اقصر منه لكونها على نسبة ك ت ك م و ر ق
ق ث متوازيان متساويان لكون ر ت ق ث كذلك فر ق
ل م متوازيان و ر ق اقصر من ل م فذو اربعة اضلاع ر م ل ر ق
فى سطح واحد وهو احد القواعد وهو غير مماس للكرة الصغرى لان اضلاع
الثلثة المتساوية غير مماسة والرابع اقصر من احدها وكذلك نبين ان
ذا الاربعة اضلاع ش ر ق ف فى سطح واحد وغير مماس وان مثلث
ع ش ف غير مماس ونعمل فى سايرا الاقسام والارباع كذلك الى ان يتم
المجسم واذا عملنا شبيهه فى كرة اخرى كانا متألفين من مخروطات قواعدها
قواعد المجسمين ورؤسها المركزان وعدة ما يقع فى الكرتين واحدة وكل

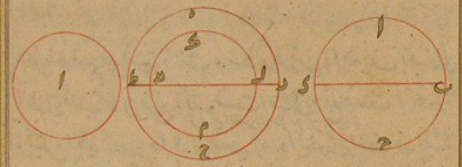
شبيه لنظيره لتشابه السطوح النظاير المحيطة بهما فيكون نسبة الواحد
من المحوطات الى نظيره كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة اعني نسبة نصف
قطر احدى الكرتين الى نصف قطر الاخرى بل كقطر احديهما الى قطر الاخرى
مثلثة ونسبة الكل الى الكل كنسبة الواحد الى الواحد فنسبة المجسم الى
المجسم كنسبة القطر الى القطر مثلثة وذلك ما اردناه **اقول** اما كون نصل
السطح المار بمركز الكرة دايرة فظاهر واما كون ذي اربعة اضلاع ر م ل ق
غير مماس للكرة الصغرى لكون اضلاعه غير مماسة لها فموضع نظر ونعيد
لبيانه الدايرتين وذا الاربعة الاضلاع ونصفي دايرتيه وفصليهما
ومتوازي اضلاع ق ر ف ونصل ك ر ك ق فخطوط ك ر
ك ق ك م ك ل متساوية لانها انصاف اقطار الكرة ولا شيء
منها بعود على سطح ر م ل ق فنخرج من ك عليه عمود ك ص ونصل
ر ص م ص ل ص ق ص ونخرج من ك على وتر ل م عمود ك ظ
فخطوط ر ص م ص ل ص ق ص متساوية لان نصف قطر الكرة
يقوى على ك ص بزيادة مربع كل واحد منها ومجموع م ص ص ل
اطول من م ل لكون ك ص عمودا على كل واحد منهما فهو عمودا على سطحهما



فم ص اطول
من م ظ
وك ص اقصر
من ك ظ
فاذن يحتمل
ان يماس سطح
ر م ل ق
الكرة الصغرى

على ص

على ص وان لم يماسها ل م فهذا شك يتوجه على ظاهر ما في الكتاب
ولنخرج لبيان حله عمود ل ف على م س ونقول لتساوي ر م م ل
ل ق يكون زوايا ر ص م م ص ل ل ص ق متساوية ولكون
ر ق اقصر من الثلثة يكون زاوية ر ص ق اصغر من الثلثة وكانت
جميع زوايا ص اربع قوايم وكل واحد من الثلثة منفرجة فمربع م ص
اصغر من نصف مربع م ل ولكون زاويتي ك م ل ك ل م متساويتين
يكون زاوية ك م ل اعظم من زاوية م ل ف فضلع ل ف اطول
من ضلع ف م وكان م ل يقوى عليهما فمربع ل ف اعظم من نصف
مربع م ل فل ف اطول من م ص وك ف اقصر من ك ص وكان
ك ف على ما وضعه اقليدس في الشكل المتقدم اطول من نصف قطر الدايرة
الصغرى و ل ف غير مماس اياها فك ص اطول كثيرا منه فاذن سطح ذي
اربعة اضلاع ر م ل ق لا يماس الكرة الصغرى **نسبة** الكرة
الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة مثلا نسبة كرة ا ح الى كرة ح ح
فان لم يكن نسبة قطر ب د الى قطر ر ط مثلثة كنسبة كرة ا ح الى كرة ح ح
فليكن كنسبتها الى كرة اصغر او اعظم منها وليكن اولا اصغر ككرة ا
ولنتوهم على مركز كرة ق ح كرة مثل كرة ا وهي كرة ك م ونعلم كرة ح
كثير قواعد لا يماسها وفي كرة ا ح اخر يشبهه فنسبة ب د الى ر ط
مثلثة كنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ح ح وكانت كنسبة كرة ا ح



الى كرة ا اعني كرة ك م فنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ح ح

كنسبة كرة اح الى كرة كم وبالابدال نسبة كثير قواعد اح الى كرته
كنسبة كثير قواعد وح الى كرة كم وكرة كم اصغر من كثير قواعد وح
فكرة اح اصغر من كثير قواعده الكل من جزئه هذا خلف وليكن ايض
كنسبتها الى كرة اعظم ويكون بالخلاف نسبة وط الى ب ى مثلثة كنسبة
كرة وح الى كرة اصغر من اح ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما
اردناه **اقول** اما تتميم كرة كم مثل كرة ا على مركز كرة وح فسهل لانا
اذا فصلنا من قطر وط قطر اح كقطر ا على ان يكون المركز على منتصفه ورسمنا
عليه نصف دايرة وادرناه الى ان يعود الى موضعه ارتسمت كرة
كمرة ا ولكن قوله ان لم يكن نسبة القطر الى القطر مثلثة كنسبة الكرة
الى الكرة فليكن كنسبتها الى كرة اصغر او اكبر موضع نظر لان ذلك مما
لا يجب بل الواجب ان يكون كنسبتها الى مجسم اصغر او اكبر من الكرة
الثانية كما كان في نظايره لان النسب انما هي من عوارض المقادير بالذات
دون الاشكال العارضة للمقادير وما لم يتبين امكان وجود كرة يساوي
اي مجسم يفرض لا يثبت الحكم بهذا الوجه وهذا اعظم شك يرد على ما
في كتاب اقليدس وانا ما وجدت من المهندسين من تعرض له او لحله
الى الان ولم يقع لي فيه بعد ما يستحق ان يورد اللهم الا ان مبنى
البيان على بعض قواعد ابلونيوس وايراد ذلك غير لايق بهذا
الموضع والله المستعان تمت المقالة الثانية عشر

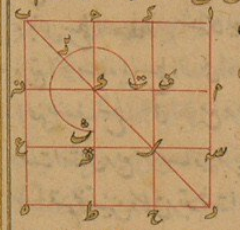
المقالة الثالثة عشر احد وعشرون شكلا

كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصفه الى
الطول تسميه كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف الخط
وليكن الخط اب والطول تسميه اح والنصف المضاف اليه اى
نقول فمربع حى خمسة امثال مربع اى ولنعمل على حى مربع حه

ونخرج

ونخرج اب ونتم الشكل وعلى اب
مربع اد ونخرج طح الى ى فلان
اح اعني اب ضعف اى اعني
ام يكون سطح اى ضعف سطح
امه وكان بى اعني سطح اب
في اح يساوي مربع اح اعني له مربع اد اعني
اربعة امثال مربع اى يساوي علم قوع له ويصير بزيادة مربع اى
جميع مه خمسة امثاله **وبوجه آخر** سطح اب في اح كمربع اح
ونجعل سطح اب في اح مشتركا يصير مربع اب اعني اربعة امثال
مربع اى مساويا لسطح اب في اح
اعني ضعف سطح ى ا في اح مع مربع اح ونجعل مربع اى مشتركا يصير
خمسة امثال مربع اى مساويا لمربع ى ح وذلك ما اردناه **كل**
خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال مربع احد قسميه ثم زيد في قسمه
الآخر ما صار معه مثلي القسم الاول كان القسم الثاني مع الزيادة منقسما
على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول هو القسم الثاني فليكن الخط
ى ح ومربعه خمسة امثال مربع ى ا والزيادة ح ب **فنقول** ان اب
منقسم على ح على النسبة المذكورة والاطول اح ولنتم الشكل على ما
ونسقط اه من مربع ح ه فيبقى علم قوع له مساويا لاربعة امثال
مربع ى ا اعني مربع اب فلان سطح اى يساوي ضعف مه اعني
متممي اح مه ويبقى له وهو مربع اح مساويا لمربع له وهو سطح
اب في ب ح فاذن الحكم ثابت **وبالوجه الآخر** اذا القينا من
مربع ى ح مربع ى ا بقي ضعف سطح ى ا في اح اعني سطح اب في
اح مع مربع اح مساويا لاربعة امثال مربع ى ا اعني مربع اب

ونسقط سطح اب فى اح المشترك يبقى مربع اح مساويا لسطح اب فى
ب ح فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل كما فى كل خط
قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصف اطول قسميه الى
اقصرهما كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف القسم الاطول وليكن
الخط اب واطول قسميه اح ونصفه ى ح نقول فمربع ب ح
خمسة امثال مربع ح ى وليعمل على اب مربع اه ونصل قطر ه ب
ونخرج ى ح ح ط موازيين لاه ونتم الشكل فلتساوى اى ى ح
يتساوى سطوح اف ح ف ى ح ع ط الاربعة ومربعات م ل
س ح ف ق ل ط الاربعة وكان
سطح اب فى ب ح وهو سطح ح ه
اعنى علم ق ر ش مساويا لمربع
اح وهو م ط اعنى اربعة امثال
ف ق ونجعل مربع ف ق مشتركا



فيصير جميع سطح ى ع اعنى مربع ى ب مساويا لخمسة امثال
ف ق اعنى مربع ى ح وبوجه آخر سطح اب فى ب ح اعنى
سطح اح فى ح ب مع مربع ح ب بل ضعف سطح ى ح فى ح ب
مع مربع ح ب يساوى مربع اح اعنى اربعة امثال مربع ى ح
ونجعل مربع ى ح مشتركا يصير ضعف
سطح ى ح فى ح ب مع مربعى ى ح ح ب اعنى مربع ى ب مساويا
لخمسة امثال مربع ى ح وذلك ما اردناه اقول وان اردنا تبيانا عكس
هذا الحكم وهو قولنا كل خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال مربع
احد قسميه ثم زيد فيه مثل ذلك القسم كان الجميع مقسوما على نسبة
ذات وسط وطرفين والاقصر هو القسم الاخر هكذا ليكن الخط ى ب

ومربعه خمسة امثال مربع ى ح والزيادة ى ا اقول فا ب ينقسم على
ح بتلك النسبة ففى الشكل الاول يكون ى ح خمسة امثال
ف ق ونسقط ف ق المشترك يبقى علم ق ر ش اعنى سطح ح ه
اعنى اب فى ح ب مساويا لاربعة امثال ف ق اعنى لم ط
اعنى لمربع اح وبالوجه الثانى نسقط مربع ى ح من مربع ى ب
يبقى ضعف ى ح فى ح ب مع مربع ح ب اعنى سطح اح فى ح ب
ومربع ح ب اعنى سطح اب فى ب ح مساويا لاربعة امثال مربع
ى ح اعنى مربع اح فاذن الحكم ثابت كل خط قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين وزيد فيه مثل اطول قسميه كان الجميع منقسما
بتلك النسبة والاطول هو الخط الاول مثلا قسم اب على ح
وكان الاطول اح فزيد فيه اى مثله نقول فا ب مقسوم على
ا كذلك والاطول اب وذلك لان نسبة اب الى اح اعنى
اى كنسبة اح الى ح ب وبالخلاف
نسبة ى ا الى اب كنسبة ب ح الى ح ا وبالتركيب نسبة ى ب
الى ب ا كنسبة ب ا الى اح اعنى اى وذلك ما اردناه اقول
وايضا ان فصل مثل اقصر قسميه من اطولهما صار الاطول منقسما
بتلك النسبة والاطول هو المفصول مثلا كان ى ب منقسما على
ا والاطول اب وفصل مثل ى ا من اب وهو اح اقول فا ب
منقسم كذلك على ح والاطول اح وذلك لان نسبة ى ب الى
ب ا كنسبة ب ا الى اى اعنى اح فبالتفصيل نسبة ى ا اعنى اح
الى اب كنسبة ب ح الى ح ا وبالخلاف نسبة اب الى اح كنسبة
اح الى ح ب كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين
فمربعا الخط واقصر قسميه كثلثة امثال مربع اطولهما وليكن الخط

اب والاقصر ب ح وذلك لان مربعي اب ب ح يساوي ضعف
سطح اب في ب ح مع مربع اح كما مر
فهما يساويان ثلثة امثال مربع اح وذلك ما اردناه **كل خط**
منطق قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فكل قسم منه منفصل وليكن الخط اب
والاطول اح ونزيد فيه اد بقدر نصف اب فمربع دح خمسة
امثال مربع دا اذ دح دا منطقان
بالقوة فقط ومتباينان في الطول فاح منفصل واذا اضفنا مربعه الى اب
المنطق حدث عرض حب فهو ايضا منفصل وذلك ما اردناه **اقول**
واح هو المنفصل الخامس لان دا منطق في الطول ودح يقوى
عليه بمربع خط يباينه في الطول وب ح هو المنفصل الاول لما مر
اذا تساوت ثلث زوايا في مخمس متساوي الاضلاع تساوت جميع
زواياه وليكن المخمس اب ح د ه والزوايا المتساوية غير متجاورة
اولا كزوايا اح د ه ونصل ب ه ب د فلتساوي زاويتي اح
في مثلثي ب ا ه ب ح د والاضلاع المحيطة بهما يكون زاويتا ط ح
متساويتين وكذلك ضلعا ب ه ب د
وزاويتا ب ه د ب د ه فاذن جميع
زاوية ه مساوية لجميع زاوية د وكذلك
نبين ان زاوية ب مساوية لزاوية
ح ثم ليكن الزوايا المتساوية متجاورة
كزوايا ح د ه ونصل ح ه فيكون في مثلثي ب ح د ه ح د لتساوي زاويتي
ح د واضلاعهما زاويتا ح ل متساويتين وكذلك ضلعا ب د
ح ه وزاويتا ح ه د ح د متساويان ويبقى ب د ه متساويين
فزاويتا ح ه ب ح د متساويتان وكانت ح ط لتساوي ا ب ا ه

متساوين

متساويين فاذن جميع زاوية ب مساوية لجميع زاوية ه وكذلك
نبين تساوي ا ح وذلك ما اردناه **اذا احاطت** دايرة بمثلث
متساوي الاضلاع فمربع ضلعه ثلثة امثال مربع نصف قطرها وليكن
المثلث ا ب ح ومركز الدايرة د ونصل ا د ه ح ه فقوس ا ح ه
نصف دا ح ثلث فح ه سدس ولان مربع ا ه اعني اربعة امثال
مربع ا د يساوي مربعي ا ح ح ه اعني
مربعي ا ح ا د بقي بعد اسقاط مربع
ا د مربع ا ح ثلثة امثال مربع ا د
وذلك ما اردناه **اقول** وقد وصل
في الاصل ب د ح د وبين بتساوي
اضلاع مثلثي ب ا د ح ا د تساوي زاويتي ب ح اعني قوسي ب ه
ح ه ليتبين ان ح ه سدس وقد ظهر من تساوي د ح ه ح وكون ا ه
عمودا على ب ح ان عمود المثلث يكون ثلثة ارباع القطر وان د ط
ربع القطر **ضلعا** كل مسدس ومعشر يقعان في دايرة اذا اتصلا
كان الكل مقسوما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول ضلع
المسدس فليكن الدايرة ا ب ح وضلع معشرها ب ح وضلع مسدسها
المتصل به ح د فلان قوس ا ب اربعة امثال قوس ب ح يكون
زاوية ا ه ب اربعة امثال زاوية ب ه ح
لكنها يساوي ضعف زاوية ب ح ه التي
تساوي ضعف زاوية د لكون ح د ح ه
متساويين فهي تساوي اربعة امثال زاوية
د ايضا فزاويتا ب ه ح ب د ه في مثلثي
ب ه ح ب د ه متساويتان وزاوية ب مشتركة فالمثلثان متشابهان

يساوي مربعي ه ط ط ح واذا القينا
مربع ط ح المشترك من كل من مربعي د ح
ح ه يبقى مربع ط ه مساويا لمربع د ط
فيكونان متساويين

ونسبة ك ب الى ب ه كنسبة ب ه الى ب ح و ب ه يساوي ح ك
فنسبة ب ك الى ك ح كنسبة ك ح الى ح ب وذلك ما اردناه
ضلع كل مخمس يقع في دايرة يقوى على ضلعي مسدسها ومعشرها ولكن
الدايرة ا ب ح د ه ومركزها ح وضلع مخمسه ا ب ونخرج قطر ا ح د
ونصل ح ب ومن ح على ا ب عمود ح ط ونصل ا ك ك ب
وعلى ا ك عمود ح ل م ونصل ك ح فلان قوس ب م عشر ونصف
وقوس ب د ثلثة اعشار يكون زاوية ب ح د مثلي زاوية ب ح م
وهي ايضا مثلي زاوية ب ا ح لتساوي ح ب ا ففي مثلثي ب ح ا
ب ح د ازاويتا ب ح ا ب ح د متساويتان وزاوية ح ب د مشتركة
فهما متشابهان نسبة ا ب الى ب ح
كنسبة ب ح الى ب د فسطح ا ب
في ب د يساوي مربع ب ح
وهو ضلع المسدس وايضا لان
ح ل عمود على ا ك فهو منصف على
ل ويكون لتساوي د ا د ك
زاويتا د ا ك د ك ا في مثلث ك د ا متساويتان وكذلك في
مثلث ب ك ا زاويتا ك ب ا ك ا ب متساويتان وزاوية ك ا ب مشتركة
فهما متشابهان نسبة ب ا الى ا ك كنسبة ا ك الى ا د فسا في ا د
يساوي مربع ا ك وهو ضلع المعشر ولكن سطح ا ب في ب د مع سطح
ا ب في ا د هو مربع ب ا ضلع المخمس فمربع ضلع المخمس يساوي مربعي
المسدس والمعشر وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ليكن الدايرة ا ب ه
وضلع المخمس ا ب والقطر القايم عليه ح ط ونصل ح ا ه ونفصل
ح د كوتر المعشر اعني ا ك ه د على ح على نسبة ذات وسط وطرفين

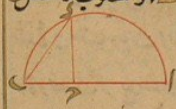
ونسبة

ونسبة ه د الى د ح كنسبة د ح اعني ك ح الى ح د وبالتفصيل نسبة
ح د الى د ه كنسبة ك د الى ح د فسطح ح ه في ك د كمربع ح د اعني ا ك
وكان سطح ه ك في ك ط ايضا مثله لكون زاوية ك ا ه قايمة فنسبة
ك ه الى ه ح كنسبة ك ح الى ك ط فك ح منصف على ط فضرب
ك ح في ح د مع مربعي ح د ح ط يساوي مربع ط د ولكن مربع
ح د كان كسطح ك ح في ح ه فسطح ك ح في ح ه مع مربع ح ط
يساوي مربع ط د وسطح ك ح في ح ه ضعف سطح ك ط في ح ه ويجعل
مربع ك ط مشتركا فيصير ضعف سطح ك ط في ح ه مع مربعي ح ط
ك ط اعني مربع ضعف سطح ك ط في ح ط بل ضعف سطح ك ط في
ط ه مساويا لمربعي ك ط ط ح وكان سطح ك ط في ط ه كمربع ا ط
وضعف مربع ا ط يساوي مربعي
ك ط ط ح وجميعها اعني مربعي ك ا
ا ح يساوي اربعة امثال مربع ا ط
اعني مربع ا ب وهو ضلع المعشر و
ا ح ضلع المسدس فمربعيهما يساوي مربع
ضلع المخمس وقد بين مع ذلك بعض ما سنحتاج اليه وهو ان ح د
ضلع المعشر اذا فصل من ك ح ضلع المسدس انقسم على نسبة ذات
وسط وطرفين لان سطح ح ه في ك ح اعني ك ح في ك ح كان
مساويا لمربع ح د وايضا ينصف ح د على ك فط ك نصف وتر
المسدس و ك ح نصف وتر المعشر فاذن العمود الخارج من مركز
الدايرة على وتر المخمس يساوي نصفيهما اذا تقاطع وتر ازاويتي
مخمس في دايرة تقاطعا على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول
يساوي ضلع المخمس مثلا تقاطع وترا ا ب ح د على ه في مخمس

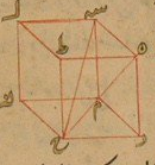
اب جد ه فثلثا اب د ب جا متشابهان لكون زاويتي ب ا د
ب ج ا متساويتين وزاوية ب مشتركة فنسبة جب الى ب ا اعني
اج كنسبة اج الى ب د وايضا لكون زاويتي
ب ا د اب متساويتين يكون زاوية
جد ا ضعف زاوية د اب وايضا لكون
قوس جه ج ضعف قوس ب د يكون
زاوية جا د ضعف زاوية د اب فزاويتا جد ا جا د متساويتان
فا ج يساوي د ج فاذن نسبة ب ج الى ج د كنسبة جد الى د ب
فب ج مقسوم على د النسبة المذكورة و د ج يساوي اج وكذلك
اي على د وذلك ما اردناه اذا كان قطر الدايرة منطقا فضلع
مخمسها اصغر وليكن الدايرة والمخمس ا ب ج د ه ونخرج قطري ا د
ب ج ونصل ا ج ونجعل ط ج ربع ط ب فثلثا ا ط ا م ج لكون
زاوية ا مشتركة وزاويتي ط م قائمتين كونان متشابهين فنسبة ا ط
اعني ب ط الى ط م كنسبة ا ج الى ج م ونسبة ربع ب ط اعني ط ج
الى ط م كنسبة نصف ا ج الى ج م اعني كنسبة ا ج الى ج ه وبالتركيب
نسبة ج م الى ج ط كنسبة ه ج على انه خط واحد الى ج م ونسبة
مربع ج م الى مربع ج ط كنسبة مربع ه ج الى مربع ج م وكون
ا ج وتر زاوية المخمس و ج ه ضلعه فهما اذا اتصلا كانا على ج بنسبة
ذات وسط وطرفين وكان مربع
ه ج خمسة امثال مربع ج م فمربع
ج م خمسة امثال مربع ج ط و
ب ج خمسة امثال ط ج فنسبة
ب ج الى ج ط كنسبة م ج الى

ط ج مثناة فا ج وسط بين ب ج ط ج في النسبة فمربعه خمسة امثال
مربع م ج ف ج م لكون مربعيهما على نسبة الخمسة والواحد منطق
في القوة متباينان في الطول ولكون ب ج منطقا في الطول قويا
على ج م بمربع خط بيانيه يكون ب م منفصلا رابعا وسط ب ج
في ب م كمربع ب ا فب ا القوي عليه اصغر وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر نصل ج د فيكون موازيا لم ط لكون زاوية ا ج د ايضا قائمة
ويكون نسبة ا ط الى ا د كنسبة ط م الى د ج فم ط يكون نصف ج د اعني
نصف ضلع المعشر ونجعل ج ه مثل ط ج فط ه نصف ضلع المسدس
و م ه مقسوم على ط بنسبة ذات وسط وطرفين لكون المسدس والعشر
كذلك فمربع م ج خمسة امثال مربع ط ج و ب ج خمسة امثال
فمربع ب ج خمسة وعشرون مثلا لمربع ط ج وخمسة امثال لمربع
م ج وتم البيان كام نريد ان نعمل مخروطا ذا اربع قواعد
مثلثات متساويات الاضلاع في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها
مرة ونصف كربع ضلعه وليكن قطر الكرة ا ب ومثلثة على ج ونرسم
عليه نصف دايرة ونخرج عمود ج د ونصل ا د ونعمل دايرة نصف قطرها
ك ه ج وفيه مثلثا متساوي الاضلاع وهو ك ل م وليكن مركزها ا
ونخرج منه عمودا على سطح
الدايرة في جهتي ه ج
ونفصل ا ن ا ل ا م ا ه
فخروط ك ل م ه هو المطلوب
وذلك لان نسبة ا ب ب ج
كنسبة ا د د ج مثناة وا ب ثلثة

امثال ب ح فمربع ا ك ثلثة امثال مربع ك ح اعني ك د فكل ل يساوي
ا م وكذلك ساير الاضلاع والضلالات في مثلثي ك د ح ك ح ا زاويتا
قايمتان والاضلاع النظاير المحيطة بهما متساوية فك ح كا وكذلك
ساير الخطوط فاضلاع المخروط متساوية ونفصل ز ط مثل ب ح فز ط
مثل ا ب واذا عملنا على ز ط نصف دايرة وادرناه مرت بنقط ك ل
لكون اعمدة ز ك ز ل ز م ك ح فاذن المخروط واقع في الكرة المفروضة
ولان نسبة مربع ا ب الى مربع ا ك كنسبة ا ب الى ا م فمربع قطر الكرة
مرة ونصف مثل مربع ضلع المخروط وذلك ما اردناه **اقول** وهذا المجسم
ينسب الى النار **نريد** ان نعمل مكعبا في كرة مفروضة ونبين ان
مربع قطرها ثلثة امثال مربع ضلعه وليكن القطر ا ب وثلثه على ح ونرسم
عليه نصف دايرة ا د ب ونخرج عمود ح د ونصل ب د ونضع ه ز
ك ب ونرسم عليه مربع ز ط ثم نكعب ز ل فهو المطلوب ولنصل ح ه



سح فمربع سح يساوي مربعي سه ه ح
ومربع ح يساوي مربعي ه د ح فمربع سح
ثلثة امثال مربع ه د اعني ب د ونسبة

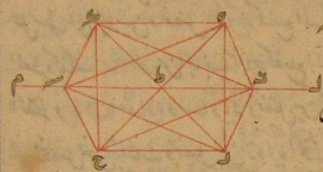


ا ب الى ب ح كنسبة مربع ا ب الى مربع ه
ب د فمربع ا ب ثلثة امثال مربع ب د
فا ب سح متساويان واذا رسمنا
على سح نصف دايرة وادرناه مر بنقطة ه لكون زاوية سه ح
قايمة وكذلك بساير نقط المكعب فاذن هو واقع في كرة ا ب وذلك
ما اردناه **اقول** وهذا المجسم ينسب الى الارض **نريد** ان نعمل
مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في كرة ونبين
ان مربع قطرها مثلا مربع ضلعه وليكن القطر ا ب وننصفه على ح ونرسم

عليه

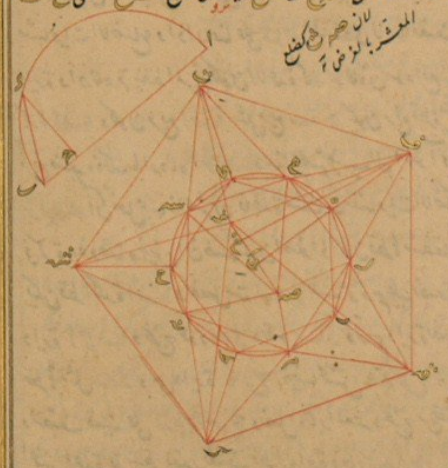
عليه نصف دايرة ا ح ب ونخرج عمود ح د ونصل ح ب ونضع ه ز
مثله ونرسم عليه مربع ه ح ونصل ه ز ك ز فيتقاطعان على ط ونخرج منه
عمودا على سطح المربع الى جهتي ل م ونفصل

ط ن ط س مثل ا ح ونصل ه ن ن ح
ح ن ك ن ه س ن س ح س ه ن
فخمس ه ن ح ط س
هو المطلوب وذلك



لان ب ح يقوي على
ب ح ح د المتساويين
وهو مساو لـ ه ز القوي على ه ط ز ط المتساويين فط ه ط ز كذلك
وكذلك ط ح ط ك وقد كان ط ن ط س ايضا مثلهما فجميع الخطوط
الواصلة بين نقط المربع ونقطتي ن س متساوية فالقواعد الثماني
متساويات الاضلاع واذا رسمنا على ن س المساوي لا ب نصف
دايرة وادرناه مر بنقط المربع لكون الاعمدة ك ح فاذن هو واقع في
كرة ا ب ولكون مربع ا ب مثلي مربع ب ح يكون مربع قطرها مثلي
مربع ضلعه وذلك ما اردناه **اقول** وهذا المجسم ينسب الى الهواء
نريد ان نعمل مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع
في كرة مفروضة ونبين ان ضلعه يكون اصغر اذا كان قطرها منطقا و
ليكن قطر الكرة ا ب ونفصل منه ب ح خمسه ونرسم عليه نصف
دايرة ا د ب ونخرج عمود ح د ونصل ب د ونرسم دايرة نصف
قطرها مثل ب د وهي دايرة ه ز ح وفيها مخمس ه ط ح ك
وننصف قسيه على ل م ن س ح ونصل اوتار المعشر ونخرج من نقط
المخمس اعمدة على سطحه بقدر نصف قطر الدايرة وهي ف ق ط ح ك ش

ونصل بين زوايا المعشر فيحصل مخمس لم م ن س ع وبينها وبين رؤس
الاعمدة بعشر خطوط يساوى كل واحد منها ضلع مخمس الدايرة لكونه فى
القوة مثل ضلعى المسدس والمعشر ويحصل خمس مثلثات متساويات الاضلاع
قواعدها اضلاع المخمس ونصل بين رؤسها فيكون موازية مساوية لاضلاع
المخمس وتتم خمس مثلثات اخرى وليكن مركز الدايرة ث ونخرج منه عمودا
على سطحها الى الجانبين ونصل ث ع كضلع المسدس و ث ز كضلع
المعشر وكذلك ث ص من الجانب الاخر كضلع المعشر ونصل ث ه نصف
القطر و ع ف موازيا ومساويا له ونصل بين رؤس المخمس الاعلى وبين
ز فيحصل خمس مثلثات ونصل بين زواياها المخمس الثانى من اللذين فى
الدايرة وبين ص فيتم الشكل ويكون كل واحدة من هذه الخطوط ايضا
كضلع المخمس لما مر ولان ث ز مقسوم على ع على نسبة ذات وسط وطرفين
ف ث ز اعنى ص ع فى ع ف يساوى مربع ث ع اعنى ع ف
لان ص ع كضلع المعشر بالفرض

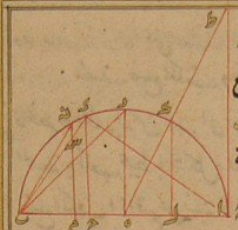


فاذن

فاذن ع ف وسط فى النسبة بين ص ع ع ز واذا رسمنا على ص ز
نصف دايرة مر بنقطة ف ثم بسايرنقط الشكل لذلك بعينه لينتصف
ث ع على ا فمربع ع ا خمسة امثال مربع ع ا او نسبة ص ز الى ث ع كنسبتها
فمربع ص ز خمسة امثال مربع ث ع اعنى نصف قطر الدايرة وكان مربع
ا ب خمسة امثال مربع ب ز لانها على نسبة ا ث الى ث ع فص ز كا ب
فاذن وقع الشكل فى الكرة المفروضة ولما كان ضلعه ضلع المخمس فهو اصغر
وذلك ما اردناه اقول الحكم بان الدايرة مر بنقط الزوايا لم يبين
فى الاصل وانما بين عكسه وايضا انما يكون ضلع المخمس اصغر اذا كان
قطر دايرته منطقا وههنا كان قطر الكرة منطقا دون قطر الدايرة الا ان
مربع نصف قطر الدايرة لما كان خمس مربع قطر الكرة كان قطر الدايرة
منطقا فى القوة فقط ونسبة قطر دايرة مفرض منطقا الى قطر دايرة مفرض
منطقا فى القوة فقط كنسبة ضلع مخمس الاولى الى ضلع مخمس الثانية لما
ولتشاركا القطرين فى القوة يتشارك الضلعان فى القوة فيكون ضلع
مخمس دايرة هذا الشكل مشاركا للاصغر بالقوة فقط وقد مر ان مشارك
الاصغر ان كان بالقوة فقط فهو اصغر فاذن ضلع هذا الشكل اصغر
وهذا الشكل ينسب الى المآ نريد ان نعمل مجسما ذا اثنتى عشرة
قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا فى كرة مفروضة ونبين
ان ضلعه منفصل اذا كان قطرها منطقا فليكن سطحان من سطوح مكعب
يقع فى تلك الكرة احدهما قايم على الاخر عليهما ا ب ا ح وننصف جميع
اضلاعهما على ح ط ك ل م ن س ونصل بينها بخطوط متقاطعة
موازية للاضلاع ونقسم كل واحد من ط ف ك ف ع ل على نسبة
ذات وسط وطرفين والاطول ف ق ف ر ع ش ونخرج من
ق ر ش اعمدة على السطحين مساوية لف ق وهى ق ت ر ث

شرخ ونصل اخ ات ت ث ث د ر خ فمربعا ط ف ط ق اعني
ربعي اط ط ق ثلثة امثال مربع ق ف اعني ق ت ومربع ات اربعة
امثاله ذات مثلا ق ف اعني ق ت
بل ق ث وكذلك كل من اخ ر
ر ث يساوي ق ث فاضلاع
ات ث د ر خ متساوية ونخرج
عمود ف ذ على سطح اح ونصل
ذ ل ل خ ولان نسبة ف ل
اعني ف ط الى ش خ اعني ف م
كنسبة ذ ف اعني ق ف الى ق ل
اعني ط ق و ف ل يوازي ق خ
و ذ ف يوازي ل ش فخط ذ ل خ متصل على الاستقامة و ا ل ر خط
مستقيم فخمس ات ث د ر خ في سطح واحد هو سطحها ونصل ا ث ا د و ط ز
مقسوم على ف على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول ط ف فمربعا ط ر
ر ف اعني مربعي ط ز ز ث ثلثة امثال مربع ط ف اعني ط ا ونجعل مربع
ط ا مشتركا فيصير مربعات ط ز ز ث ط ا اعني مربع ات اربعة
امثال مربع ط ا وكان مربع ا ر اربعة امثال مربع ا ل اعني ط ا
فا ف ا ر متساويان فزاويتا ات ث ا خ ر متساويتان وبمثل
ذلك نبين ان زاوية ر ث ا تساويهما فزوايا المخمس متساوية وهو
على احد اضلاع المكعب وللمكعب اثنا عشر ضلعا فاذا رسمنا على كل واحد
واحد اتم الشكل وكان ذا اثنتي عشرة قاعدة مخمسات ونخرج ذ ف
الى قطر المكعب حتى تتلاقيا على ص فف ص ينتصف القطر وهو
مثل نصف ضلع المكعب و ص ق على ف على نسبة ذات وسط وطرفين

ومربعا ص ذ ذ ف اعني ص ذ ذ ت بل مربع ص ت ثلثة امثال مربع
ص ف نصف ضلع المكعب ونصف قطر المكعب ايضا كذلك
فالخطوط الخارجة من ص الى زوايا المخمس متساوية فاذن الكرة
المحيطة بالمكعب يحيط بالشكل ولما كان ضلع المخمس هو الطول قسمي
ضلع المكعب اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فهو منفصل
وذلك ما اردناه **اقول** انما يكون ذلك منفصلا اذا كان ضلع
المكعب منطقا لكنا جعلنا قطر الكرة منطقا الا ان مربع القطر لما
كان ثلثة امثال مربع الضلع فالضلع منطق في القوة فقط واذا
قسمنا خطين احدهما منطق في الطول والاخر منطق في القوة على
نسبة ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط الى الخط كنسبة كل قسم الى نظيره
على ما سياتي عن قريب واذا كان الخطان متشاركين في القوة كان
القسمان كذلك فيكون ضلع هذا الشكل مشاركا للمنفصل في
القوة فقط فاذن هو منفصل **واعلم** ان بيانه مبني على ان الخطوط
المتساوية اذا قسمت على نسبة ذات وسط وطرفين كانت الاقسام
الطوال متساوية وكذلك القصار وسيتضح ذلك فيما ياتي ايضا و
هذا الشكل ينسب الى السماء **فريد** ان نمتحن اضلاع الاشكال
الخمسة اذا كانت واقعة في كرة واحدة وليكن قطر الكرة ا ب
ونرسم عليه نصف دايرة ا ر ب وننصف ا ب على ه ونثلثه على
ر ونخرج عمودي ه د ر ز ونصل ب ر ا د ب ز فا ز ضلع المخروط
و ب ز ضلع المكعب و ب د ضلع ذي الثماني قواعد ونقيم عمود
ا ط على ا ب مساويا له ونصل ط ه ونخرج ك ل موازيا لط ا فنسبة
ط ا ا ه كنسبة ك ل ل ه و ط ا مثلا ا ه فك ل مثلا ل ه ومربع
ط ا اربعة امثال مربع ا ه فمربع ك ل اربعة امثال مربع ل ه ومربع



ده اعنی ه اخمسة امثاله ونسبة
اب الی ده کنسبة اه الی له فمربع
اب خمسة امثال مربع ده فده
نصف قطر دایرة ذی العشرین قاعدة
ولما کان اب ضعف ب ه واح
ضعف ب ح فح ب الباقی ضعف ح ه فه ب اعنی ه اثلثة
امثال ه ح فمربع ه اتسعة امثال مربع ه ح وکان خمسة امثال مربع
له فله ه اطول من ه ح ونفصل ه م مثل له ونخرج عمود م ح
وکل واحد من له م م ح مثل ده وبقی له مثل م ب ولکون له م
ضلع مسدس دایرة ذی العشرین قاعدة یکون کل واحد منهما ضلع معشره
ونصل ب ح فهو ضلع مخمسه اعنی ضلع ذی العشرین ونقسم ده علی
نسبة ذات وسط وطرفین علی سه فالاطول وهو سه ضلع ذی
الاثنتی عشرة قاعدة وظاهر ان اه ضلع المخروط اطول من ب ن
ضلع ذی الثمانی قواعد وهو اطول من ب ع ضلع المکعب وهو اطول
من ب ح ضلع ذی العشرین قاعدة فقول وهو ایضا اطول من
ب سه ضلع ذی الاثنتی عشرة قاعدة وذلک لان مربع اح اربعة
امثال مربع ح ب ومربع ع ب ثلثة امثاله فاح اطول من ع ب
واح اطول کثیرا منه وکل واحد من اح ع ب قسم علی نسبة ذات وسط
وطرفین وکان اطولا مما له ب سه فح له اعنی م ن اطول من
ب سه فب ح اعظم کثیرا منه وذلک ما اردناه اقول قد استعمل
ههنا ان الخطوط المقسومة علی نسبة ذات وسط وطرفین انما تنقسم
علی نسبة واحدة ولم نبین ذلک فیما مضی وسیاتی بیانه فی اخر المقالة
الرابعة عشر فلیکن لبیانه ههنا خطا اب ده مقسومین علی ح ه

کذلک

کذلک اقول فنسبة اب الی اح کنسبة ده الی ع ه والا فلیکن
کنسبته الی ع ح وبالتفصیل یکون نسبة ب ح الی ح ا کنسبة ع ح
الی ع ح فلح ایضا وسط فی النسبة بین ع ح ه وکان ع ه وسطا
بین ع ه ه فسطح ع ه فی ح ه
الذی یکون اعظم من سطح ع ه
فی ه واعنی من مربع ع ه یکون کمربع ع ح الذی هو اصغر من مربع ع ه
هذا خلف فاذن ع ه لا ینقسم علی نسبة ذات وسط وطرفین الا علی
النسبة التی انقسم اب بها علیها وجه آخر لبیان حال ضلعی الاخیرین
من المجسمات الخمسة هکذا انقول لما کان قطر الکرة مساویا لضلع مسدس
دایرة ذی العشرین قاعدة وضعف ضلع معشره وکان ضلع المعشر اقصر من
ضلع المسدس واطول من نصفه فقطر الکرة یکون اطول من ثلثة
امثال ضلع المعشر واقصر من اربعة امثاله فنفصل فی شکل الامتحان م
مثل ضلع المعشر ویکون اقصر من ب ح لانه ثلث اب ونخرج عمود
م ه ونصل ب ه ونقسم ب ع علی سه کما ذکرنا فمربعا ب ع
ع سه ثلثة امثال مربع ب سه وب سه اطول من ع سه فمربع
ب ع اعظم من ضعف مربع ب سه وکان مربع اب ثلثة امثال
مربع ب ع فمربع اب اعظم من ستة امثال مربع ب سه وکان اصغر
من اربعة امثال مربع ب ه لکون ب ه اطول من ب ه فان
مربع ب ه المساوی لنصف ضلع المسدس وضلع المعشر المذکورین
یساوی خمسة امثال مربع نصف ضلع المسدس ومربع ب ه القوی
علی ضلعی المسدس والمعشر یساوی اربعة امثال مربع نصف ضلع
المسدس مع مربع ضلع المعشر فمربع ب ه اعظم من مربع ب سه فه
اطول من ب سه وعلی هذا الوجه لا نحتاج فی شکل الامتحان الی

خطوط ط ا ه ك حكم اورده ثابت فى آخر هذه المقالة

من غير شكل لا يمكن ان يقع فى الكرة مجسم ذو قواعد مسطحات متساويات الاضلاع من جنس واحد غير هذه الخمسة وذلك لان الزاوية المجسمة لا يمكن ان تعمل من اقل من ثلث ذوايا مسطحة ولا من ذوايا لا يكون مجموعها اقل من اربع قوايم واول الاشكال المتساوية الاضلاع المثلث وذاويته ثلثا قايمة والست منها اربع قوايم فالواقعة منها فى الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنتين واقل من ست فان كانت ثلثا كان الشكل مخروطا وان كانت اربعا كان ذا ثمانى قواعد وان كانت خمسا كان ذا عشرين قاعدة واما المربع فزاويته قايمة واحدة والواقعة منها فى الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنتين واقل من اربع فهى ثلث وشكله المكعب واما المخمس فزاويته قايمة وخمس والاربع منها يجاوز اربع قوايم فالواقعة منها ايضا لا يكون الا ثلثا وشكله ذو الاثنتى عشرة قاعدة واما المسدس فزاويته قايمة وثلث والثلث منها كاربع قوايم فلا يقع منها وما جاوزها شئ فى الزاوية المجسمة فاذن المجسمات بالصفة المذكورة خمس لا غير اقول وان لم يشترط ان يكون القواعد من جنس واحد وجب ان لا يتجاور فيه زاويتان من جنس واحد لئلا يخرج الشكل عن التشابه فيمتنع وقوعه فى الكرة وحينئذ يكون الواقعة منها فى الزاوية المجسمة عددا زوجا وهو اربعة لا غير لامتناع التاليف من اثنين وكون الستة وما فوقها مجاوزة لاربع قوايم ويجب ان يكون احد الجنسين مثلثا لئلا يتجاوز ايضا من ذلك فان كان التاليف من مثلثات ومربعات كان الشكل ذا اربعة عشر قواعد ثمانية مثلثات وستة مربعات كانه مؤلف من المكعب وذى الثمانى قواعد وضلعه يكون ضلع المسدس الواقع فى اعظم دواير الكرة وان

كان

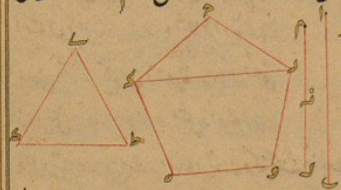
كان من مثلثات ومخمسات كان الشكل ذا اثنتين وثلثين قاعدة عشرين من المثلثات واثنتى عشرة من المخمسات كانه مولف من هذين الشكلين وضلعه يكون ضلع المعشر الواقع فى اعظم دواير الكرة ويصير بذلك المجسمات الواقعة فى الكرة سبعة تمت المقالة الثالثة عشر وهى اخر الكتاب

المقالة الرابعة عشر وهى ملحقة بالكتاب منسوبة الى اسقلاوس

عشرة اشكال العمود الخارج من مركز الدايرة الى ضلع مخمسها مثل نصف ضلعى مسدسها ومعشرها وليكن الدايرة ا ب ج والمركز د وضلع المخمس ب ج والعمود د ه ونخرجه الى و ونصل ج و فهو ضلع المعشر و د ج اطول من ج و فه ز اقصر من ه د ونفصل من ه د ح مثله ونصل ح ج فلان زاوية ا د ج اربعة اشال زاوية ج د و وثلثا زاوية د و ج اعنى ح ج و يكون زاوية ح ج و اعنى زاويتى ح د ج د ح مثلى زاوية ج د ح فزاويتا ح د ج د ح متساويتان وكذلك ضلعا ح ج د ح فجميع ح و مساو له د ه نصف ضلعى المعشر والمسدس وذلك ما اردناه

وقد تبين ان العمود الخارج من مركز الدايرة الى ضلع مثلثها نصف ضلع المسدس فهذا العمود يساوى ذلك العمود ونصف ضلع المعشر اقول وقد ذكرت فيما قربيا ناخر لحكم هذا الشكل **مربعا** ضلع مخمس الدايرة ووتر زاوية معا خمسة اشال مربع نصف قطرها وليكن الدايرة ا ب ج وضلع المخمس ب ج ووتر زاوية المخمس ا ج ونخرج قطر ا د و ونصل ج و فهو ضلع المعشر فمربعا ا ج و د اعنى مربع ا و اربعة اشال مربع د و ونجعل مربع د و مشتركا وهو مع مربع ج و

كمربع حب فربعا اد حب خمسة امثال مربع ىد وذلك ما اردناه
وقد كان ضلع مكعب الكرة وتر زاوية مخمس ذى الاثنتى عشرة قاعدة
فاذن مربعا ضلع مكعب الكرة وضلع ذى الاثنتى عشرة قاعدة خمسة امثال
نصف قطر دايرة يقع ذلك المخمس فيها **كل ذى** اثنتى عشرة قاعدة
وذى عشرين قاعدة يقعان فى كرة فمخمس ذلك ومثلث هذا يقعان فى
دايرة وليكن اب قطر الكرة و حه ىه ود مخمس ذى الاثنتى عشرة قاعدة
و طىك مثلث ذى العشرين قاعدة و ىى ضلع مكعب الكرة و لم
نصف قطر دايرة ذى العشرين ولنقسم على نسبة ذات وسط وطرفين على ن
والاطول لن فلن ضلع المعشر و طى يقوى على لم لن ونسبة لم الى
لن كنسبة ىى الى ىه وخمسة امثال مربع لم كثلثة امثال مربع
ىى لان كل واحد
منهما هو مربع اب
خمسة امثال مربعى
لم لن اعنى



مربع طى كثلثة امثال مربعى ىى ىه وكان مربع طى ثلثة امثال
نصف قطر دايرة يقع طىك فيها ومربعا ىى ىه خمسة امثال نصف
قطر دايرة يقع حه ىه ود فيها فيكون خمسة امثال مربع طى خمسة عشر
مثلا لمربع نصف قطر دايرة طىك وثلثة امثال مربعى ىى ىه خمسة عشر
مثلا لمربع نصف قطر دايرة حه ىه ود وهما متساويان فمربعا نصفى القطرين متساو
ويان فنصفا القطرين متساويان فالدايرتان متساويتان وذلك ما اردناه **اقول**
لم يبين فيما مر من الاصل ان ضلع المسدس اذا قسم على نسبة ذات وسط
وطرفين كان الاطول ضلع المعشر وقد ظهر فيما تقدم مما ذكرته ذلك
ثلثون مثلا السطح عمود يخرج من مركز دايرة مخمس ذى الاثنتى عشرة

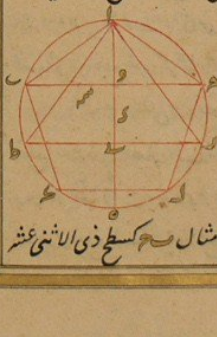
قاعدة الى ضلع المخمس فى ضلع المخمس يساوى جميع سطح ذى الاثنتى عشرة
قاعدة فليكن الدايرة اح والمخمس اب حه ىه والعمود رط والمخمس ينفصل
الى خمس مثلثات كر ىه حه وجميع السطح الى
ستين مثلثا والعمود فى احد الاضلاع
يساوى مثلثين منها فثلثون مثلا له يساوى
جميع السطح وذلك ما اردناه **ثلثون**

مثلا السطح عمود يخرج من مركز دايرة مثلث ذى العشرين قاعدة الى ضلع
المثلث فى ضلع المثلث يساوى جميع سطح ذى العشرين قاعدة وليكن
الدايرة كما مر والمثلث اب ح والعمود ىه فالمثلث ينفصل الى
ثلث مثلثات كد ب ح وجميع السطح
الى ستين مثلثا والعمود فى احد الاضلاع
يساوى مثلثين منها فثلثون مثلا له
يساوى جميع السطح وذلك ما اردناه فقد

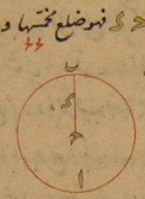
بان ان نسبة سطح ذى الاثنتى عشرة الى سطح ذى العشرين كنسبة سطح
رط فى ىه من الشكل المتقدم الى سطح ىه فى ب ح من هذا الشكل
نسبة سطح ذى اثنتى عشرة قاعدة الى سطح ذى عشرين قاعدة
يقعان فى كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع مثلث ذى عشرينها وليكن
اب ح الدايرة المحيطة بالقاعدتين واب ضلع مثلثها واح ضلع
مخمسها و ط ضلع مكعب كرتها ونخرج عمودى
ىه ود و ىد الى د ونصل او
ضلع المعشر فلد ونصف المسدس والمعشر
وهما على نسبة ذات وسط وطرفين و
الاطول ضلع المسدس فىد مع ىه ايضا على تلك النسبة وكذلك ط

مع اح فنسبة ط الى اح كنسبة ى الى ىه فاح فى ى د كد ه فى ط
وثلثون مثلا لاحدهما كثلثين مثلا للآخر وكان ثلثون مثلا لاد فى اح
سطح ذى الاثنتى عشرة قاعدة فيكون ثلثون مثل ىه فى ط سو ذلك
السطح وثلثون مثل ىه فى اب سطح ذى العشرين فاذن نسبة ط الى
اب كنسبة سطح ذى الاثنتى عشر الى سطح ذى العشرين وذلك ما اردناه
مقدمة لوجا اخر وهى ان نقول سطح ثلثة ارباع قطر الدايرة فى خمسة
اسداس وتر زاوية مخمسها كسطح مخمسها وليكن الدايرة اه والمخمس
اب ىد له ووتر زاويته ب ح
والقطر اى ه وننصف ىه على و
فا ثلثة ارباع القطر ونثلث ح ط
على و ف و خمسة اسداس ب ح
ونسبة اد الى اى كنسبة ب ط الى

ط و وسطح اد فى ط و كسطح ب ط فى اى اعنى ضعف مثلث اى ب
ولما كان ى د نصف اى كان سطح ب ط فى اد ثلثة امثال مثلث اى ب
فاذا اضفناه الى سطح ط و فى اد صار جميع سطح اد فى ب و كسطح المخمس
وذلك ما اردناه نسبة سطح ذى الاثنتى عشرة الى سطح ذى
العشرين الواقعين فى كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذى عشرينها نعيد
المخمس والمثلث مع دايرتهما وقطرها
ونصل ب ح ضلع المكعب فا ى
ثلثة ارباع القطر وسطح اى فى
خمسة اسداس ب ح وليكن ح ه
سو كسطح المخمس فسطح اى فى
اثنى عشر مثلا ح ه اعنى فى عشرة امثال ب ح كسطح ذى الاثنى عشر



وايضا سطح ل فى ط كمثلى المثلث فسطح اى فى عشرة امثال ط
كسطح ذى العشرين فاذن نسبة السطحين نسبة ح ب ط و ذلك
ما اردناه نسبة ضلع مكعب الكرة الى ضلع ذى عشرينها كنسبة
الخط القوى على خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وعلى اطول
قسميه الى الخط القوى عليه وعلى اقصرهما فليكن ب ح خطا ما ونقسم
على ى بنسبة ذات وسط وطرفين والاطول ح ى ونرسم ببعد ح ب
دايرة اب وليكن ه ضلع مثلثها و وتر زاوية مخمسها اعنى ضلع مكعب
كرة يحيط بهذه الدايرة بقاعدتى ذى اثنتى عشرة وذى عشرينها وليكن
الخط القوى على خطى ح ب ح ى فهو ضلع مخمسها و ط
القوى على ح ب ب ى
و ل مثل ح ى الذى هو ضلع
معشرها فمربع ه ثلثة امثال
مربع ب ح ومربع ط
ثلثة امثال مربع ى ح اعنى ل فنسبة ه الى ب ح



كنسبة ط الى ل وبالابدال نسبة ه الى ط كنسبة ب ح الى ل
و واذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان اطوله د فنسبة و الى
د كنسبة ب ح الى ل اعنى ه الى ط وبالابدال نسبة و الى ه كنسبة
د الى ط وذلك ما اردناه اقول والبيان مع عدم ل اظهر
حكم من غير شكل نسبة مجسم ذى الاثنى عشر الى مجسم ذى العشرين
الواقعين فى كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذى عشرينها فلنتوهم
انصاف اقطار تخرج الى زوايا الشكلين لينفصلا الى مخروطات
رؤسها المركز وقواعدها المخمسات والمثلثات ولتساوى دايرتى
المخمس والمثلث يتساوى بعدهما عن المركز فيتساوى الاعمدة الواقعة

من المركز على تلك القواعد اعني ارتفاعات تلك المخروطات فيكون
نسبة الواحد الى الواحد كنسبة القاعدة الى القاعدة ونسبة الجميع الى
الجميع كنسبة السطح المحيط بالجميع الى السطح المحيط بالجميع اعني نسبة ضلع
المكعب الى ضلع ذي العشرين وذلك ما اردناه **كل** يعرض لخط
قسم على نسبة ذات وسط وطرفين من جهة النسبة يعرض لكل خط تقسم
كذلك من تلك الجهة وليكن اب على ج منقسما كذلك والاطول
اد و ده اي خط اتفق وليقسم على د كذلك والاطول ده فنسبة
اب الى اد كنسبة اد الى دب ونسبة ده الى ود كنسبة ود الى
ونسبة سطح اب في ب ج الى مربع اد كنسبة سطح ده في ه و الى مربع
ود ونسبة اربعة امثال اب في ب ج الى مربع اد كنسبة اربعة امثال
ده في ه و الى مربع ود وبالتركيب نسبة جميع اربعة امثال اب في
ب ج مع مربع اد اعني مربع اب ب ج اذا اتصلا الى مربع اد
كنسبة جميع اربعة امثال ده في
ه و مع مربع ود اعني مربع ده
ه و اذا اتصلا الى مربع ود فنسبة اب ب ج اذا اتصلا الى اد كنسبة
ده ه و اذا اتصلا الى ود وبالتركيب نسبة ضعف اب الى اد
كنسبة ضعف ده الى ود ونسبة اب الى اد كنسبة ده الى
ود وكنسبة ب ج الباقي الى ه و الباقي وبالابدال نسبة اب الى ده
كنسبة اد الى ود ونسبة دب الى ه و فاذن كل ما يعرض لاحدهما
يعرض للاخر وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الحكم ما بيّنته بالخلف في
اد المقالة الثالثة عشر **قد بان** ان كل خط اتفق اذا قسم على نسبة
ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط القوي عليه وعلى الاطول تسميه
الى الخط القوي عليه وعلى اقصرهما كنسبة ضلع مكعب الكرة الى

صلع

ضلع ذي عشرينها وكنسبة سطح ذي اثنتي عشرتها الى سطح ذي عشرينها
وكنسبة مجسم ذاك الى مجسم هذا **اقول** وقد يعرض ما يشبه ذلك للمكعب
وذي الثماني القواعد الواقعين في كرة واحدة فلنبين اولا ان
قاعدتيهما تقعان في دايرة واحدة وذلك لان مربع ضلع
المكعب يكون ثلث مربع قطر كرته كما تبين فيما مر ومربع نصف قطر
دايرة يحيط بمربع يكون نصف مربع ضلع ذلك المربع فمربع نصف
قطر دايرة قاعدة المكعب سدس مربع قطر كرته **وايضا** مربع ضلع
ذي الثماني قواعد نصف مربع قطر كرته ومربع نصف قطر دايرة يحيط
بمثلث يكون ثلث مربع ضلع ذلك المثلث فمربع نصف قطر دايرة
قاعدة ذي الثماني قواعد ايضا سدس مربع قطر كرته فاذن اذا كانت
كرتهما واحدة كانت دايرتاهما متساويتين فلنرسم تلك الدايرة
وليكن ج مركزها واه قطرها واب ج مثلث ذي الثماني واده
مربع المكعب وج ك عمودا على اد ونصل ج ب ج ه ج ك في
اد مرة يساوي ضعف مثلث اد ج ومرتين يساوي مربع اده و
واثنتي عشرة مرة يساوي سطح المكعب **وايضا** ج ل في ب ج مرة
يساوي ضعف مثلث ج ب ج واثنتي عشرة مرة يساوي سطح ذي
الثماني فنسبة سطح ج ك في اد الى سطح ج ل في ب ج كنسبة
سطح المكعب الى سطح ذي الثماني واد يساوي ك ج فمربع ج
مثلا مربع ج ك وج ل يساوي ل ه فمربع ج ه اعني اج يساوي
اربعة امثال مربع ج ل فمربع ج ك ضعف مربع ج ل ومربعات
اج ج ك ج ل متوالية في النسبة فخطوط اج ج ك ج ل متوالية
في النسبة فسطح ج ل في اج كمربع ج ك اعني سطح ج ك في ك ا
فنسبة سطح ج ل في اه اعني سطح ج ك في اد الى سطح ج ل في ب ج

لما تبين في الحكم الخامس من في شكل ٤ منه
القاعدة ٢

لان نظر الدايرة يكون مثل نظر المربع ومربع
ضلع المربع مثل ضعف مربع نصف قطره
يكون مربع نصف قطر الدايرة مثل
نصف مربع ضلع ذلك المربع ٢

لان المربعين اذا تشابهت
الاضلاع تتناسبان كمربعي الاقطار

لان مثلث دات ساوي مثلثين من
مثلث ذي الثماني قواعد ٢

يكون نسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثماني
كنسبة نصف سدسه الى نصف سدسه ٢

لان كل واحدة من زاويتي ج اج ج ا
نصف قايمة لتساويهما وذلك لان زاوية
د اج نصف قايمة في مثلث ا ج د وزاوية
ج قايمة وج اج نصف قايمة فبقي اج ج
نصف قايمة ل ا ٢

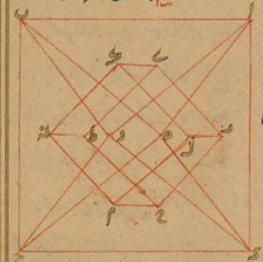
كنسبة سطح المكعب الى سطح ذى الثمانى بل نسبة القطر الى ضلع المثلث
نسبة السطحين وبوجه اخر نفصل ح ط مثلث ح د فنسبة ح د الى
ط د كنسبة ا ل الى ا ه فسطح ح د فى ا ه اعنى مربع ا د ه يساوى سطح
ط د فى ا ل ست مرات سطح ط د
فى ا ل اعنى اربع مرات سطح ا ل
فى د ح يساوى سطح المكعب وايضا
سطح ا ل فى ب ح اربع مرات يساوى
سطح ذى الثمانى فنسبة د ح القطر الى
ب ح ضلع المثلث نسبة سطح المكعب الى سطح ذى الثمانى وهى ايضا
نسبة المجسمين على قياس ما مر ونسبة قطر كل دايرة الى ضلع مثلثها كنسبة
اى خط كان الى الخط الذى يقوى على ثلثة ارباع مربعه لان مربع
ضلع المثلث ثلثة ارباع مربع القطر فاذن نسبة كل خط الى الذى يقوى
على ثلثة ارباع مربعه كنسبة سطح المكعب الى سطح ذى الثمانى قواعد الواقعين
فى كرة وكنسبة مجسم ذاك الى مجسم هذا تمت المقالة الرابعة عشر

المقالة الخامسة عشر وهى ايضا منسوبة الى انسقلاوس ستة اشكال

اذا قسم ضلع مسدس دايرة على نسبة ذات وسط وطرفين كان الطول
قسميه ضلع معشرها مثلا ا ب قسم على ح كذلك والاطول ب ح
وليتصل ب ا ب د مثل ضلع المعشر فا د على ب مقسوم كذلك
لما مر وليكن ه ومساويا لا ب مقسوم كذلك على د فخط ه د مساو
لب ح ونسبة ا د الى ا ب كنسبة ه د الى ه د وبالتفصيل نسبة ا ب
ب د كنسبة د ه د ه فسطح ا ب فى د ب ح ا
ه د كسطح ب د فى ه د وكان ا ب مثل ه د ه د
فسطح ه د فى ه د كسطح ب د فى ه د وكان كمربع ه د فاذن ه د اعنى

ب ح مثل ب د ف ح ضلع المعشر وذلك ما اردناه **اقول**
اظن ان هذا الشكل كان فى اول المقالة المتقدمة وانما وقع ههنا
سهوا فان بعض احكام تلك المقالة مبنى عليه ولا حاجة ههنا اليه مع
ذلك فعن خط ه د غنى فى البيان وقد مر لى ما فيه كفاية فى هذا المعنى
نريد ان نرسم مخروطا متساوى اضلاع القواعد فى مكعب وليكن المكعب
ب د ونصل ا د ح ا ه ح ه
ه د فمجسم ا د ه د هو المطلوب
فان اضلاعه لكونها اقطار اضلاع
المكعب متساوية وذلك ما اردناه
اقول هذه الاحاطة ليست مفروضة بالمخروط
اى احاطة المكعب بالمخروط
فسرناه من قبل اعنى تماس الزوايا والاضلاع لانه تماس الفصول
المشتركة والاضلاع **نريد** ان
نرسم ذا ثمانى قواعد فى مخروط متساوى
اضلاع القواعد وليكن المخروط ا ب ح د
وننصف اضلاعه الستة ونصل الخطوط
فيحصل ذو ثمانى قواعد ح د ل و ط ه وانما يتساوى اضلاعه لكونها
انصاف اضلاع المخروط المتوازى وذلك ما اردناه **نريد**
ان نرسم ذا ثمانى قواعد فى مكعب وليكن المكعب ا ب ح د ه و ح
فنصل بين النقط التى تتقاطع اقطار
قواعد المكعب عليها فيحصل ذو ثمانى
قواعد ه ط ل ك م س ر وذلك
لانا اذا اخرجنا من ط ع ف
موازيا لـ ا د و ق موازيا لا د

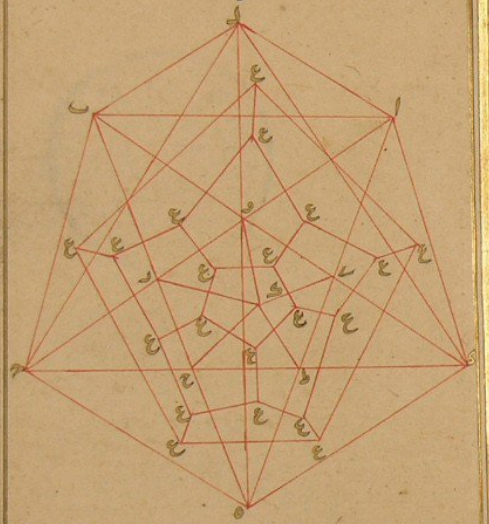
وكذلك فى ساير الاضلاع حدثت خطوط متساوية هى اعمدة من
تلك النقط على الاضلاع يحيط كل اثنين منها بزاوية قايمة فيكون
اوتارها متساوية وهى اضلاع الشكل المعمول وذلك ما اردناه
نريد ان نرسم مكعبا فى ذى ثمانى قواعد وليكن ذو الثمانى قواعد
ا ب ج د ه و فلنخرج مراكز المثلثات ولنصل بينها فيحصل مكعب
ح ط ى ك ل م ن وذلك لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة
على اضلاع المثلثات كانت
متساوية محيطة بزوايا متساوية
فان كل قاعدتين من ذى الثمانى
يحيطان بزاوية مساوية للتى
يحيط بها اخريان فيكون اوتارها
اعنى اضلاع المكعب متساوية



كل اربعة منها يحيط بسطح واذا وصلنا بين المراكز ونقط الزوايا كانت
الخطوط متساوية ومحيطة بزوايا متساوية فيكون قطر الكل مربع متساوين
فيكون المربعات قايم الزوايا والشكل مكعبا وذلك ما اردناه
نريد ان نرسم ذا اثنتى عشرة قاعدة فى ذى عشرين قاعدة وليكن ذو
العشرين قاعدة ا ب ج د ه و ح ط ى ك ل فلنخرج مراكز
مثلثاته وهى التى اعلمنا عليها ح ونصل بينها فيحصل الشكل وذلك لانا
اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية محيطة
بزوايا متساوية فيكون اوتارها متساوية ويحيط كل خمسة منها بسطح
وايضا اذا اخرجنا لذى العشرين قطر ايمر بزاويتين متقابلتين واخرجنا
من منتصف القطر اعمدة على المثلثات الخمسة الملتقية زواياها عند طرفى
القطر وقعت على مراكز المثلثات وكانت الاعمدة متساوية ثم ان اخرجنا

من مواقع

من مواقع تلك الاعمدة اعمدة على القطر اجتمعت الخمسة عند نقطة واحدة فيكون
لذلك الخطوط الخمسة الواصلة بين المراكز فى سطح واحد وايضا لتساوى
ابعاد مراكز المثلثات من تلك النقطة التى يجتمع عندها الاعمدة وتساوى
ابعاد كل مركزين مركزين منها يكون زوايا المخمس متساوية ويكون كل ثلث من
زوايا المخمس المتساوية زاوية واحدة يكون زوايا الشكل المعمول متساوية
وذلك ما اردناه اقول ولنا ان نرسم ذا عشرين قاعدة فى ذى اثنتى عشرة
قاعدة بهذا الوجه بعينه فان زوايا كل واحد منها بعدة قواعد الاخر والبيان قريب



واذ وفقنى الله فى تحرير هذا الكتاب حسب ما قصدته فلاختم الكلام بحمده
انه خير موفق ومعين
تم انتساخه فى سنه
٩٦٩ هجرية

139

150

هذا كتاب شرح
مصادرات اقليدس
لافضل المهندسين ابي علي
الحسن بن الحسن بن الهيثم
روح الله روحه

صدر المقالة الاولى

قال الشيخ ابو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم رحمه الله كل صناعة نظرية
فلها مبادٍ و اوايل هي اصول تلك الصناعة وعناصرها وعليها تبتني
مقاييسها ودلايلها وكل معنى يبحث عن حقيقته وعن غايات نتايجه فانما
يستدل باصوله على فروعه وبسايطه على مركباته وبظواهر مباديه على
غوامض معانيه وصناعة الهندسة هي احدى الصناعات النظرية ولها
مبادٍ و اوايل هي اصولها وقواعدها والمعنى المبحوث عنه لهذه الصناعة
هو ماية المقادير التعليمية وخواصها ومبادي هذه الصناعة هي تحديد
بسايط هذه المقادير وتقديرها وقسمتها الى اوايل انواعها وتفصيلها
والمقادير التعليمية تنقسم الى ثلثة انواع هي الجسم والسطح والخط والجسم
التعليمي هو مقدار ذو ثلثة ابعاد ومعنى ذو ثلثة ابعاد اي ممتد في ثلث
مسافات وذلك ان كل جسم فله ست جهات متقابلات وهو ممتد
بين كل جهتين متقابلتين من جهاته فهو ممتد في ثلث مسافات وكل
مسافة فانها تسمى بعدا فلذلك صار الجسم مقدارا ذا ثلثة ابعاد وهذه
الابعاد الثلثة موجودة في الجسم المحسوس واذا كانت موجودة في الجسم
المحسوس ثم نظرنا في خواص هذه الابعاد من غير ان نستعمل معها

شيا

شيا من مادة الجسم الطبيعي كان الموضوع الذي يبحث عنه هو الابعاد
فقط ولما كان ممكنا ان يبحث عن خواص ابعاد الجسم ويحكم عليها من غير
ان يستعمل معها شي من مادة الجسم صار ممكنا ان تخيل ابعاد الجسم مجردة
من المادة لانه لا طريق الى ان يبحث عن معنى من المعاني ويبحث عن خواصه
الا بعد ان يكون ذلك المعنى متخيلا معقولا وابعاد الجسم مجردة من المادة
الطبيعية تسمى جسما تعليميا والجسم التعليمي هو جسم ذو ثلثة ابعاد ومع
ذلك مجرد من جميع المواد وهذا الجسم يمكن ان يقدر بان تقدر ابعاده
واذا كان يقبل التقدير فهو مقدار فلذلك قيل للجسم التعليمي انه مقدار
ذو ثلثة ابعاد وهذه الابعاد الثلثة التي للجسم التعليمي ليس يخالف واحد
منها الآخر في ماية الا ان اوضاعها بالاضافة الى المتخيل لها والباحث
عن معانيها مختلف وذلك ان ما كان منها ممتدا في تجاه المتخيل للجسم
فليس في وضعه شبيها بوضع المعترض منها له وليس وضع واحد من هذين
شبيها بوضع المنتصب من هذه الابعاد بالقياس الى المتخيل لها ولما كانت
اوضاع ابعاد الجسم ليس يكون ابدا بالقياس الى المتخيل لها الا مختلفة كان
المتخيل لها والباحث عن معانيها غير مستغن عن ان يشير الى واحد منها
دون الآخرين دعت الحاجة الى تسمية كل واحد من ابعاد الجسم باسم
يختص به فاختير لابعاد الجسم اسماء مختلفة مشتق كل واحد منها من الوضع
الذي يخص ذلك البعد بالقياس الى المتخيل للجسم فسميت ابعاد الجسم
الطول والعرض والعمق وربما سمي العمق سمكا ثم ان بدلت هذه الاسما
ونقل اسم الواحد منها الى غيره من تلك الابعاد ونقل اسم الغير اليه من
غير ان يغير وضع الجسم لم يعرض من ذلك تغير في المعاني المبحوث عنها
من خواص ابعاد الجسم والطول والعرض والعمق اسماء موضوعة لابعاد
الجسم مشتقة من وضعه بالقياس الى الناظر اليه والمتخيل له وكل جسم من

الاجسام محسوسا كان او متخيلا فليس يكون الا متناهيا لانا ان فرضنا
جسما غير متناه فلا طريق لنا الى تخيل جميعه بل انما يمكننا ان نتخيل بعضه وكذلك
كلما يدركه الحس من الاجسام ليس يكون الا متناهيا واذا كان ذلك كذلك
فكل جسم متخيل او محسوس فهو متناه ونهايات الجسم هو ما يحد الجسم ويحيط
به ويفصله عن غيره والذي يحد الجسم ويحيط به ويفصله عن غيره هو في الاجسام
المحسوسة ما يظهر من الجسم للحس اذا نظر اليه الناظر من جميع جهاته وهذا
الذي يظهر للحس من الجسم المحسوس يسمى سطح الجسم وقد يكون المحيط بالجسم سطحا
واحدا متصلا كسطح الكرة وما اشبهها وقد يكون سطوحا متقاطعة بسطوح
الاجسام المربعة السطوح وما يجري مجراها في تقاطع السطوح واذا كانت
نهايات الجسم هي السطوح فالسطح اذن هو نهاية الجسم لان كل سطح
فقد يمكن ان يكون نهاية لجسم واذا تأمل المتأمل سطحا من سطوح الجسم
وجده ذا بعدين فقط لانه يجده ابدا ممتدا في مسافتين متقاطعتين
فقط من المسافات التي الجسم ممتد فيها وذلك انه متى اضيف الى
السطح شيء من البعد الثالث الذي للجسم صار السطح مع ما ينضاف
اليه من البعد الثالث جسما ونمثل ذلك بمثال متشكل بشكل مخصوص
ليكون اظهر في التخيل فنفرض شكل الجسم المتخيل شكلا مكعبا وهو الذي
يحيط به سطوح مربعات متساويات الاضلاع والزوايا فاذا تخيل
المتخيل الجسم الذي بهذه الصفة وتأمل اي سطح شاء من سطوحه وجد
ذلك السطح ممتدا في جهتين ووجد له بعدين فقط واذا تخيل المتخيل
سطحا من سطوح الاجسام وتخيل بعديه وتخيل امتداده في بعديه ولم
يستصحب مع البعدين لونا من الالوان ولا عرضا من الاعراض
التي تكون في سطوح الاجسام الطبيعية فان الذي تخيله هو السطح
التعليمي وتخيل السطح التعليمي يظهر عند تخيل الجسم التعليمي وتخيل سطوحه

واذا تخيل المتخيل السطح التعليمي من الجسم التعليمي وتخيل امتداده في
الجهتين وقدر بعديه بالتخيل ولم يستعمل في شيء من ذلك شيئا من البعد
الثالث الذي للجسم التعليمي فقد تخيل السطح التعليمي منفردا والسطح التعليمي
ايضا يمكن ان يقدر بعديه واذا كان السطح يقبل التقدير فهو ايضا مقدار
فالسطح التعليمي اذن هو مقدار ذو بعدين وسطوح الاجسام في اكثر
الاحوال تكون منبسطة في قبالة الناظر كسطح الارض وما اشبهه واذا كان
السطح منبسطا في قبالة الناظر كان احد بعديه ممتدا في جهة الطول والآخر
ممتدا في جهة العرض فاختير من اجل هذه الحال لبعدي السطح اسما الطول
والعرض فالطول والعرض اسمان موضوعان لبعدي السطح مشتقان من
وضعه بالقياس الى الناظر اليه ومن عادات الناس ان يسموا ما كان ممتدا
في قبالتهم طولا وما كان معترضا من اجل هذه الحال لبعدي السطح
اسما الطول والعرض فالطول والعرض اسمان موضوعان لبعدي السطح
مشتقان من وضعه بالقياس الى الناظر اليه والمتخيل له وليس واحد من بعدي
السطح مخالفا للآخر في ماهيته ويجوز ان يبدل اسماهما بعضهما ببعض بان ينقل
احدهما الى الآخر وينقل اسم الآخر اليه كل سطح متخيل محسوس فليس
يكون الا متناهيا لان ما لا نهاية له لا يمكن ان يحس وتخيل ونهاية السطح
تسمى خطا وقد يكون خطا واحدا كمحيط الدائرة وما اشبهها وقد يكون خطوطا
متقاطعة كمحيطات الاشكال المستقيمة الخطوط ومحيطات قطع الدوائر
واذا تخيل المتخيل الجسم المكعب وتخيل سطحا واحدا من سطوحه منفردا وجده
متناهيا ووجد نهاياته متقاطعة ووجد كل واحدة من نهاياته ممتدة في
مسافة واحدة ووجدها ذات بعد واحد لانها تكون ابدا ممتدة في جهتين
متقابلتين فقط ويجد ابدا بعد هذه النهاية يمكن ان يقدر اذا كانت
متناهية ويمكن ان تخيل ولا يجد امتداد النهاية في المسافة التي هي

ممتدة فيما بين الجهتين المتقابلتين متعلقا بشيء من امتداد السطح في
الجهة الاخرى ويجد ايضا يخيل لنهاية السطح وتخيله لبعد هذه النهاية
ليس يتعلق بشيء من تخيله لامتداد السطح في الجهة الاخرى فيتبين من ذلك
ان نهاية السطح هو مقدار من جهة انها تقبل التقدير ويتبين ان هذا
المقدار ذو بعد واحد لان امتداده بين الجهتين المتقابلتين اللتين هو
ممتد فيما بينهما ليس يتعلق بامتداد السطح في الجهة الاخرى ويتبين انه متخيل على
انفراده من غير حاجة بالمتخيل الى اقتران بالسطح الذي هو نهاية له من اجل
ان الجهتين المتقابلتين اللتين هو ممتد فيما بينهما معقولتان وان المسافة
الممتدة بين الجهتين المتقابلتين معقولة متخيلة ومن اجل ان النهاية ايضا
ليس هي المتناهي فاذا تخيل السطح المتناهي وتخيل انه متناه فقد تخيلت
نهايته واذا تخيلت نهايته حصلت صورة النهاية معقولة متخيلة واذا
حصلت صورة النهاية معقولة متخيلة استغنى في تخيل هذه النهاية
من بعد هذه الحال عن تخيل السطح مقترنا بها لان افرادها عن السطح
ليس بغير صورتها التي هي لها في حال اقترانها بالسطح وهذه النهاية
اعني نهاية السطح هي التي تسمى خطا فعلى هذا الوجه يمكن ان تخيل الخط
منفردا عن السطح واذا تخيل المتخيل الخط ولم يستصحب في تخيله شيئا من
السطح ولا عرضا من الاعراض التي تعرض في سطوح الاجسام الطبيعية
كالالوان وكالخشونة والملاسة والصقل وما يجري مجرى ذلك مما
يدرك بالحس في نهايات الاجسام سمي ذلك الخط خطا تعليميا فالخط
التعليمي اذن هو مقدار ذو بعد واحد وهو موجود في التخيل وقد اختير
لهذا البعد اسم الطول والطول هو وضع من اوضاع الابعاد والطول في
الخط اسم لبعد الخط مشتق من احد اوضاع الخط واذا كان الخط التعليمي
متناهيا فان نهايته هي التي تسمى النقطة وهذه النقطة التي هي

نهاية

نهاية الخط ليست متجزية ومعنى ليست متجزية اي ليست ذات بعد
لان المتجزيات انما هي ذوات الابعاد اما انه ليس لنهاية الخط عرض ولا
سمك فذلك بين لان الخط ليس لشيء منه عرض ولا سمك ونهاية الخط
هي شيء من الخط واذا لم يكن لشيء من الخط عرض ولا سمك فليس لنهاية الخط
عرض ولا سمك فقد بقي ان نبين ان نهاية الخط ليس لها طول وهو
بين ايضا انه ليس لنهاية الخط طول هو خارج عن الخط لان الخط ليس هو
الا هو بعد واحد وليس لشيء منه بعد غير ذلك البعد وذلك البعد هو الذي
يسمى الطول فليس لشيء من الخط طول خارج عن الطول الذي هو الخط
فليس لنهاية الخط طول خارج عن الطول الذي هو الخط فقد تبين
ان هذه النهاية ليس لها طول هو من الخط واذا تبين ان نهاية الخط
ليس لها جزء فقد تبين ان هذه النهاية ليس لها طول لانه لو كان لها
طول لكان لها جزء والذي به يتبين ان نهاية الخط ليس لها جزء هو
ان كل مقدار متناه فان نهايته ليس يكون وراءها شيء من المقدار
المتناهي فنهاية الخط ليس يكون وراءها شيء من الخط فاقول ان
نهاية الخط ليست متجزية وذلك انه ان كانت نهاية الخط متجزية
فانها اقل ما يتجزى الى جزئين واذا تجزت الى جزئين فان ذينك
الجزئين هما من الخط لانه قد تبين ان هذه النهاية ليس لها بعد خارج
عن الخط واذا كان هذان الجزآن من الخط فان الجزء الاخير منهما
الذي يلي طرف الخط هو من الخط واذا كان هذا الجزء من الخط فان
الجزء الاول من النهاية الذي هو من الخط ليس هو نهاية الخط لان وراءه
شيئا هو من الخط وهو الجزء الذي يلي طرف الخط والجزء الذي يلي طرف
الخط ايضا ان كان متجزيا فان جزءه الاول ليس هو نهاية الخط وكذلك
كل جزء من اجزاء النهاية الذي قبل الجزء المتطرف ليس هو نهاية

الخط واذا كان ذلك كذلك فان كل شئ متجزئ يلى طرف الخط فليس
جميعه نهاية للخط فنهاية الخط اذن شئ لا يتجزى ونهاية الخط هو النقطة
فالنقطة اذن هى شئ لا جزء له فقد تبين من هذا البيان ان النقطة غير
متجزية واذا كانت غير متجزية فليس لها بعد واذا كان الخط متناهى
الطرفين فان نهايتيه نقطتان كل واحدة منهما غير متجزية لان طرفى الخط
ليس يخالف احدهما الاخر واذا تخيل متخيل خطا متناهيا فقد تخيل نهايته
وكما ان الخط الذى هو نهاية السطح يمكن ان يتخيل منفردا مفارقا للسطح
كذلك نهاية الخط التى هى النقطة يمكن ان تتخيل منفردة مفارقة
للخط لان نهاية الخط ليس هى الخط وانما هى شئ من الخط واذا تخيلت
النهاية مع الخط وليس هى الخط وفهم التميز ان النهاية ليس هى المتناهى
حصلت للخط ولنهايته صورتان فى التخيل احديهما غير الاخرى واذا
حصل للخط ولنهايته صورتان احديهما غير الاخرى فقد حصلت للنهاية
صورة فى التخيل معقولة مفهومة واذا حصل للنهاية صورة فى التخيل
معقولة مفهومة امكن التميز ان يجرد هذه الصورة ويتخيلها منفردة
مفارقة للخط اذ كان مفارقتها للخط لا تغير صورتها كما امكنه ان
يجرد الخط الذى هو نهاية السطح ويفرده عن السطح لما كانت مفارقة
الخط للسطح لا تغير صورته وليس تتغير صورة النقطة بعد مفارقتها
للخط لان النقطة ليس لها شكل ولا بعد فصورتها فى حال كونها نهاية
للخط هى صورتها بعد مفارقتها للخط فلذلك يسهل على التميز تجريدها
من الخط وعلى هذه الصفة يكون وجود النقطة مجردة عن المقادير اعنى
انها توجد بالتحليل من الجسم الى السطح الذى هو نهايته ومن السطح الى
الخط الذى هو نهايته ومن الخط الى النقطة التى هى نهايته ثم اذا
توصل بهذا الوجه الى تخيل النقطة صارت صورة النقطة حاصلة

فى التخيل معقولة عند التميز وانما صارت النقطة معقولة متخيلة
امكن المقتنى لهذه الصورة ان يتخيل النقطة فى كل وقت مجردة من
المقادير من غير حاجة الى التوصل والتدرج فى كل وقت فقد
تبين من جميع ما ذكرناه ان النقطة هى شئ لا جزء له وان الخط طول
لا عرض له وان السطح ذو طول وعرض فقط وان الجسم ذو طول وعرض
وعمق وان نهاية الجسم سطح او سطوح وان نهاية السطح خط او خطوط
وان نهايتى الخط نقطتان وان الجسم والسطح والخط والنقطة قد
يوجد كل واحد منها فى التخيل مفارقا للمادة واذ قد تبين ذلك فقد
تبين ان المقدمات التى ذكرها اقليدس فى صدر كتابه فى الاصول
هى اقاويل صادقة اعنى قوله النقطة هى شئ لا جزء له والخط طول
لا عرض له ونهايتا الخط نقطتان والبسيط هو ما له طول وعرض
فقط وهو يعنى بالبسيط السطح ونهايات البسيط خطوط وهذه
الاقاويل يسميها بعض الناس حدودا وبعضهم يسميها رسوما واهل
صناعة الهندسة يسمون هذه الاقاويل وجميع الاقاويل الدالة
على ماهيات المعانى التعليمية مقدمات وربما سموها حدودا وليس
غرض المهندسين فى هذه الاقاويل توفية الحدود لان غرض المهندسين
انما هو الكلام فى المعانى الهندسية فانما يقدمون ما يقدمونه من
الاقاويل التى تجرى مجرى الحدود ليفهم منها الغرض المقصود بذلك
القول لا ليوفون الحدود حقايقها واذا كان غرضهم فيما يقدمونه
افهام المعانى المقصودة فقط لا توفية الحدود فليس يضرهم قصور
القول عن حقيقة الحد ولا ينفعهم استيفاء معنى الحد بعد ان يفهم عنهم
ما يقصدونه بذلك القول وانما يراعى هذا الموضع اعنى توفية الحدود
من يكون كلامه فى ماهية الالفاظ وليس يتكلم المهندسون فى ماهية

الالفاظ فالمهندسون يسمون هذه الاقاويل مقدمات وربما سموها
حدودا واذا سموها حدودا فانما يسمونها على طريق الاستعارة لهذا الاسم
من اجل انها تشبه الحدود لا من اجل انها مستوفية بحقيقة الحدود وان
كان في هذه الاقاويل ما هو مستوف بحقيقة الحد بالقصد منهم اعني انهم
لم يقصدوا ان يجعلوا الفاظ ذلك الحد مستوفية لمعنى الحد لانه ليس
هذا المعنى غرضهم وكثير من المقدمات التي يقدمها المهندسون وكثير
مما قدمه اقليدس هي اسماء يقدمونها وقدمها اقليدس ليعرف بها
مسمياتها والذي نسميه نحن في شرحنا هذا حدا هو كل قول يشبه الحد
مستوفيا كان لمعنى الحد او لم يكن مستوفيا له فلنرجع الآن الى الفاظ
اقليدس فنقول ان قول اقليدس في النقطة هي شيء لا جزء له هو
قول دال على الشيء الذي نسميه نقطة وقوم يسمون هذا القول حدا
وقوم يسمونه رسما وقد زاد قوم من المتاخرين في هذا القول فقالوا
النقطة هي شيء ما لا جزء له ليكون الشيء كالجنس ويكون ما كالفصل فيصير
القول حدا تاما وقد حد النقطة بحد غير هذا الحد وهو ان النقطة هي
نهاية الخط لان كل نقطة فقد يمكن ان يكون نهاية لخط وقد حد النقطة
بحد آخر غير هذين ايضا وهو ان النقطة هي وحدة ذات وضع وذلك
ان الوحدة لا كثرة فيها بوجه من الوجوه وكذلك النقطة لا كثرة فيها
بوجه من الوجوه وليس بين النقطة وبين الوحدة فرق سوى ان النقطة
لها وضع وليس للوحدة وضع وذلك ان النقطة يكون نهاية لخط
او مركز الدائرة او تقاطعا بين خطين وما يجري مجرى ذلك فهي ابدا في
مقدار من المقادير اما بالفعل واما بالقوة والمقادير هي ذوات
اوضاع فالنقطة هي ذات وضع فالنقطة تفارق الوحدة بالوضع
وهما متفقتان في انهما لا يتجزيان ولا كثرة فيهما والقول في الخط و

السطح

السطح الذي هو من جملة هذه المقدمات هما قولان كليان اعني ان
كل خط فهو طول لا عرض له وكل سطح فهو طول وعرض فقط وانواع
الخطوط كثيرة وكذلك انواع السطوح ويجتمع جميع انواع الخطوط
تحت ثلثة انواع هي المستقيم والمحدب والمقعر وكذلك انواع السطوح
تجتمع تحت ثلثة انواع هي المسطح والمحدب والمقعر والمسطح من
السطوح يسمى مستويا والخط المستقيم يحد بعدة حدود وقد قدمنا انا
نسمي حدا كل قول يشبه الحد فاحد ما ذكره اقليدس وهو قوله الخط
المستقيم هو الموضوع على مقابلة اي النقط كانت عليه بعضها لبعض
وذلك ان الخط المستقيم اذا فرضت عليه نقط كم كانت فان جميعها
يكون على سمت واحد اعني انه لا يكون بعضها مرتفعا وبعضها منخفضا
ولا يكون بعضها متيامنا وبعضها متياسرا بل يكون وضع جميعها
وضعا واحدا بالاضافة الى المتخيل للخط . وقد يحد الخط المستقيم بانه
اقصر خط وصل بين نقطتين وذلك ان كل نقطتين فقد يمكن ان
يصل بينهما خطوط كثيرة مقوسة ومنحنية وخط واحد فقط مستقيم
ويعرض ان يكون هذا الخط المستقيم ممتدا في اقصر تلك المسافات
التي امتد فيها جميع الخطوط الواصلة بين النقطتين فلذلك حد
الخط المستقيم بهذا الحد وقد يحد الخط المستقيم ايضا بانه الذي
تطابق اجزاؤه بعضها بعضا على اختلاف من اوضاعه وذلك ان
الخط المستقيم اذا فصل منه جزء ثم اطبق ذلك الجزء على بقية الخط
انطبق عليها وان فصل هذا الجزء ايضا ثم اطبق على بقية الخط
انطبق عليها وليس كذلك الخط المقوس لان الخط المقوس على اي
نوع من انواع التقويس كان اذا فصل منه جزء ثم اطبق ذلك الجزء
على بقية الخط المقوس فقد ينطبق عليه ولكن بوضع واحد من

اوضاعه وهو ان يكون محدبا هي في جهة واحدة فاما ان فتل الجزء حتى يصير
محدبا في الجهة المقابلة لبقية محدب الخط فليس ينطبق الجزء في هذه
الحال على بقية الخط وقد يحد الخط المستقيم بانه الذي اذا اثبتت
نهايتاه وادير لم يتغير وضعه نعني بادير اذا فتل فدار كما يدور المحور
وذلك ان كل خط مقوس اذا اثبتت نهايتاه وادير على هذه الصفة
تغير وضعه وذلك انه عند الانفتال يصير الجهة المحدبة في غير الجهة التي
كانت فيها واخص حدود الخط المستقيم واتمها هو ان الخط المستقيم
هو الذي اذا اثبتت منه نقطتان وادير لم يتغير وضعه لانه بهذا الحد
يتخلص الخط المستقيم من كل شك يمكن ان يعرض فيه فهذه الحدود التي ذكرناها
هي حدود الخط المستقيم فاما الخطوط المحدبة والمقعرة فانها تنقسم الى
عدة انواع الا ان المستعمل منها في كتاب اقليدس في الاصول هو الخط
المستدير فقط محدبه ومقعره والخط المستدير يسمى دايرة وهو نهاية
السطح المستدير وتحديده ياتي عند تحديد انواع السطوح وقد تقدم ان
انواع السطوح هي المسطح والمحدب والمقعر وقد قدم اقليدس تحديد
السطح المسطح في صدر كتابه واخر النوعين الآخرين واستعملهما في اخر
كتابه عند كلامه في المجسمات فاما السطح المسطح وهو الذي يسميه اقليدس
البسيط المستوي فحده بحد مطابق لحد الخط المستقيم وهو قوله والبسيط
المستوي هو الموضوع على مقابلته اي الخطوط المستقيمة كانت عليه
بعضها لبعض وذلك ان البسيط المستوي اذا خط فيه خطوط كثيرة
لم يكن بعضها مرتفعا وبعضها منخفضا بل يكون جميعها في سمت واحد
وقد يحد البسيط المستوي بانه اصغر السطوح التي نهاياتها واحدة
وذلك ان البسيط المستوي المتناهي قد يمكن ان يقوم على نهايته ان
كان ذا نهاية واحدة او على نهاياته ان كانت نهاياته اكثر من واحدة

سطوح

سطوح محدبة ومقعرة بسيطة ومركبة ولكنه اذا اقامت على نهايات
السطح المستوي سطوح كثيرة بهذه الصفة او قام على نهايته ان كان
ذا نهاية واحدة كان السطح المستوي اصغرها مساحة وقد يحد البسيط
المستوي ايضا بانه الذي تطابق اجزاؤه بعضها بعضا على اختلاف
من اوضاعه وذلك ان البسيط المستوي اذا فصل منه جزء ثم اطبق
ذلك الجزء على بقية السطح انطبق عليه ثم ان قلب ذلك الجزء
واطبق ايضا على بقية السطح انطبق عليه وليس كذلك السطح المحدب
والمقعر وقد تقدم ان نهاية السطح المتناهي هو خط واحد او خطوط
فاذا احاط بالسطح الواحد خطوط متقاطعة اثنان كانا او اكثر من
ذلك فان كل خطين منها يتقاطعان في السطح فان كل واحد منهما
منحرف عن الاتصال بالاخر ومع ذلك فهما يكتنفان السطح ومع ذلك
فانهما يتقاطعان على نقطة هي نهاية مشتركة لهما وللسطح فكل خطين
يتقاطعان في سطح فانهما يفعلان في السطح صورة يتقوم من وضع الخطين
احدهما عند الاخر وهذه الصورة تسمى زاوية بسيطة فالزاوية البسيطة
هي انحراف كل واحد من خطين موضوعين في بسيط واحد متقاطعين
على نقطة وقد تكون الزاوية البسيطة في السطوح المستوية وقد تكون
في السطوح المحدبة والمقعرة الا ان الذي يستعمله اقليدس في كتابه
في الاصول هي التي تكون في السطوح المستوية والتي تكون في
السطوح المستوية قد يحيط بها خطوط مستقيمة وقد يحيط بها
خطوط محدبة ومقعرة وقد يحيط بالزاوية البسيطة خط مستقيم
وخط غير مستقيم الا ان الذي يستعمله اقليدس في هذا الكتاب هو
الزاوية التي يحيط بها خطان مستقيمان والزاوية التي يحيط بها خط
مستقيم وقوس من محيط الدايرة ولذلك قال الزاوية البسيطة هي

انحراف كل واحد من خطين موضوعين في بسيط مستو متصلين على غير
استقامة واتصال الخطوط قد يكون على استقامة وعلى غير استقامة وذلك
ان القوسين اذا كانا من دايرة واحدة فقد يكونان متصلين اتصالا يصيران
به قوسا واحدة وكذلك كل قوسين من دايرة واحدة يكون الفصل
بينهما نقطة واحدة والقوسان اللذان بهذه الصفة هما متصلان على غير
استقامة ومع ذلك ليس يحيطان بزاوية واذا كان هذان القوسان
احديهما منحرفة عن الآخر وهو ان لا يكونا متصلين وذلك يكون اذا لم يكن
مركزاهما نقطة واحدة فانهما يحيطان بزاوية فهذان القوسان هما في
حال احاطتهما بزاوية وفي الحال التي لا يحيطان فيها بزاوية ليس يكونان
متصلين على استقامة فاما الاتصال على استقامة فليس يكون الا للخطوط
المستقيمة وانما ذكر اقليدس في حد الزاوية الاتصال على غير استقامة
لان جميع الزوايا التي يستعملها في كتابه في الاصول هي نوعان فقط
من انواع الزوايا احديهما التي يحيط بها خطان مستقيمان والاخرى
التي يحيط بها خط مستقيم وقوس من محيط الدايرة وليس يستعمل في كتابه
شيئا من الزوايا غير هذين النوعين والزاوية التي يحيط بها خطان
مستقيمان يكون خطاها متصلين على غير استقامة والزاوية التي يحيط
بها خط مستقيم وقوس من محيط الدايرة ليس يتصل خطها المستقيم
بالقوس على استقامة كان الخط المستقيم مما يلي تقعير القوس او كان
مما يلي تحديبه فكل خطين في كتاب اقليدس يحيطان بزاوية فهما
متصلان على غير استقامة فلذلك قال اقليدس في خطي الزاوية البسيطة
متصلين على غير استقامة لانه يريد بالزاوية البسيطة في هذا الموضع
الزاوية المستقيمة الخطين والزاوية التي يحيط بها خط مستقيم وقوس
من محيط الدايرة وسمى الزاوية التي خطاها مستقيمان المستقيمة الخطين

ويريد بالاتصال في الخطين المحيطين بالزاوية التلاقي الذي هو ضد
الانفصال فان الاتصال اسم مشترك يقال للمتحدين وقد يقال
للمتلاقيين اذا لم يكن احد المتلاقيين منفصلا عن الاخر واذا قيل
للمتحدين فهو قول دال على التحقيق واذا قيل للمتلاقيين فهو على طريق
الاستعارة لتشبيه المتلاقيين بالمتحدين ومع ذلك فان موضع التلاقي
من هذين الخطين هو نقطة واحدة مشتركة فهما داخلان تحت حد المتصل
باتحاد هذه النقطة وقد ظن كثير من الناس ان الزاوية ذات مقدار
وذلك لان كثيرا من الزوايا يتجزى وينقسم بنصفين وبغيرهما من الاجزاء
فيقولون ان كل ما له نصف فهو مقدار وكل متجز فهو مقدار وليس
الامر على ما يظن هؤلاء لانه ليس كل منقسم ومتجز فهو مقدار لان الانقسام
والتجزي يكون على وجهين انقساما بالذات وانقساما بالعرض فالمنقسم
بالذات ليس يكون الا مقدارا والمنقسم بالعرض ليس يلزم ان يكون مقدارا
واعني بالمنقسم بالذات الذي لا يحتاج في قسمته الى قسمة غيره واعني
بالمنقسم بالعرض الذي لا طريق الى قسمته الا بقسمة غيره ومثال ذلك
الجسم الاسود اذا قسم وجزي او قسم وجزي سطحه فان السواد الذي فيه
ينقسم بانقسامه ولا طريق الى قسمة السواد الا بقسمة الجسم الحامل له او
قسمة سطح الجسم الذي يظهر فيه السواد واذا لم ينقسم السواد الا بقسمة
غيره فانقسامه انما هو بالعرض والجسم والسطح والخط لا يحتاج في قسمتها
الى قسمة غيرها وانقسامها انما هو بالذات وانما انقسم الجسم والسطح
والخط بالذات لانهما مقادير وانقسم السواد وما يجري مجراه بالعرض لانها
ليست مقادير فقد ظهر من هذا المثال ان المنقسمات منها ما ينقسم
بالذات ومنها ما ينقسم بالعرض وقد تبين منه انه ليس كل منقسم فهو
مقدار فلنرجع الآن الى الزاوية فنقول ان الزاوية انما تنقسم

بالعرض لا بالذات وذلك انها انما تنقسم اذا كانت مسطحة بانقسام
السطح الذي هي صورة فيه وذلك ان الخطين المحيطين بالزاوية المسطحة
هما محيطان بالسطح اعني مكتنفان للسطح واذا انقسم السطح الذي يحيط به
هذان الخطان بخط اخر صارت الخطوط ثلثة وكانت تلتقيها ملتقية
على نقطة وصار كل اثنين من الثلثة يحيطان بجزء من ذلك السطح
فيصير السطح المنخرط المنتهي الى نقطة تقاطع الخطين قد انقسم بسطحين
منخرطين يحيط بكل واحد منهما خطان ملتقيان على نقطة متصلان على غير
استقامة فتكون الزاوية الاولى من اجل ذلك قد صارت زاويتين
فيصير الزاوية الاولى من اجل ذلك منقسمة بالعرض وذلك من اجل
انقسام السطح الى سطحين واذا كانت الزاوية انما تنقسم بالعرض فليس
يجب ان تكون الزاوية من اجل انقسامها مقدارا فقد بطل هذا البيان
كون الزاوية مقدارا من اجل انقسامها وقد بقي ان نبين ان الزاوية
ليست مقدارا وبيان ذلك هو ان كل مقدار فان ضعفه واضعافه
ليس تكون الا مقادير والزاوية القايمة اذا اضعفت بطلت وكذلك
الزاوية المنفرجة والزاوية الحادة وان كانت في غاية الصغر اذا
اضعفت اضعافا كثيرة صارت اعظم من قايمة ثم اذا اضعفت تلك
الاضعاف التي هي اعظم من قايمة كان الذي يجتمع ليس بزاوية وهو
مع ذلك اضعاف الزاوية الحادة واذا كان ذلك كذلك فليس
الزاوية مقدارا فقد تبين من جميع ما ذكرناه في الزاوية ان الزاوية
المسطحة ليست مقدارا وتضعيف هذه الزوايا انما هو بالعرض لانه
تضعيف السطوح التي الزوايا صورة فيها وقد تقدم انها تتقوم من
وضع الخطين المحيطين بالسطح فالزاوية المسطحة هي صورة متشكل
بها السطح الذي فيه تتقوم من وضع الخطين المحيطين بالسطح المتشكل

بتلك

بتلك الصورة وهي من مقولة الوضع لا من مقولة الكم واذا احاط
خطان مستقيمان بزاوية ثم اخرج احد الخطين المستقيمين المحيطين
بالزاوية على استقامة من جهة نقطة التقاطع حدث من اخراجه زاوية
اخرى وصار الخط الاخر قايما على الخط المخرج على استقامة وقيام
الخط على الخط يكون على وجهين احدهما ان يكون قايما قياما معتدلا
والاخر ان يكون مايلا الى احدى الجهتين واذا كان قايما قياما
معتدلا فان الزاويتين اللتين عن جنبتيه تكونان متساويتين وهذا
هو حقيقة القيام المعتدل واذا كان الخط القايم على الخط مايلا الى
احدى الجهتين فان الزاويتين اللتين عن جنبتيه تكونان مختلفتين
وتكون الزاوية التي تلي الميل اصغر من الزاوية الاخرى واذا
كانت الزاويتان اللتان عن جنبتي الخط القايم متساويتين
سميتا قايمتين وسمي الخط القايم عمودا واذا كانت الزاويتان
اللتان عن جنبتي الخط مختلفتين فان العظمى منهما تسمى المنفرجة
والصغرى منهما تسمى الحادة فلذلك قال اقليدس واذا قام خط
مستقيم على خط مستقيم فصير الزاويتين اللتين عن جنبتيه متساويتين
فكل واحدة منهما هي زاوية قايمة وذلك الخط القايم يقال له عمود
على الخط الذي هو قايم عليه والتي هي اعظم من قايمة يقال لها المنفرجة
والتي هي اصغر من قايمة يقال لها الحادة فاما ان هذه الزوايا
موجودة فيظهر على ما نصف نتخيل خطا مستقيما متناهيا ونتخيل عليه
نقطة كيف ما اتفقت ونتخيل خطا اخر مستقيما خارجا من تلك
النقطة فيحدث على تصاريف الاحوال عن جنبتيه زاويتان ثم نتخيل
هذا الخط الثاني متحركا الى احدى الجهتين والاول ثابتا فتتصاغر
الزاوية التي تلي جهة الحركة وتتعاظم الزاوية الاخرى ثم لا يزال

الزاوية التي تلي جهة الحركة تتصاغر الى ان تنتهي الى غاية الصغر مادام
الخط متحركا في تلك الجهة وتصير الزاوية الاخرى في غاية العظم ويكون
الخط المتحرك في هذه الحال مايلا على الخط الثابت ويكون ميله الى جهة
الزاوية الصغرى فيظهر من هذه الحال ان الزاوية الحادة والمنفرجة
موجودتان ثم نتخيل الخط القايم متحركا الى الجهة الاخرى فلا يزال
الزاوية الصغرى تتعاظم والزاوية العظمى تتصاغر ثم اذا تخيلنا
الحركة مستمرة فلابد ان تنتهي الحركة الى ان تصير الزاوية التي في جهة
الحركة في غاية الصغر وتصير الزاوية الاخرى في غاية العظم فيصير
الخط المتحرك في هذه الحال مايلا الى الجهة الاخرى المقابلة للجهة
الاولى ويظهر ان الزاوية التي تلي الجهة الاولى كانت اصغر من التي
تليها ثم صارت اعظم منها وتزيدها وتعاظمها انما كان بحركة الخط وليس
تصير الزاوية الصغرى عظمى بحركة الخط الذي يحورها الا بعد ان تصير
مساوية فيظهر من هذه الحال ان الخط القايم اذا كان متحركا على
الخط الذي هو قايم عليه وكانت حركته مستمرة وتزيدت الزاوية التي
في جهة ميل الخط التي كانت اصغر من التي تليها الى ان صارت
اعظم من التي تليها انه فيما بين الحالتين قد صارت الزاويتان
متساويتين فيظهر من انه اذا كان الخط مايلا الى احدى الجهتين
ثم صار مايلا الى الجهة الاخرى فقد صار الخط المتحرك فيما بين الحالتين
قايما قياما معتدلا فقد تبين مما ذكرنا انه اذا قام خط مستقيم على خط
مستقيم فقد يمكن ان تكون الزاويتان اللتان عن جنبتيه متساويتين
وقد يمكن ان تكونا مختلفتين واذا كان ذلك كذلك فالزوايا
القايمة والمنفرجة والحادة موجودات وقد قدمنا ان السطح
المتناهي فان نهايته هو خط واحد او خطوط متقاطعة والخطوط

قد تكون

قد تكون مستقيمة وقد تكون غير مستقيمة والسطح الذي يحيط به خط
او خطوط وتكون الاحاطة من جميع جهاته يسمى شكلا والشكل الذي
يحيط به خط واحد من الاشكال التي يستعملها اقليدس في كتابه
في الاصول هو البسيط المستوي الذي يحيط به خط مستدير في غاية
الاستدارة والخط الذي في غاية الاستدارة هو الذي في وسطه
نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى الخط المحيط متساوية
والشكل الذي بهذه الصفة يسمى دايرة ولذلك قال اقليدس
والدايرة هي شكل بسيط مستو يحيط به خط واحد في داخله نقطة كل
الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى الخط المحيط مساو بعضها لبعض
وتلك النقطة تسمى مركز الدايرة وقد يقال بدل شكل بسيط شكل
مسطح ويقال بدل في داخله في وسطه اما انه يمكن ان تتخيل شكل
بهذه الصفة فذلك بين فاما كيف يتكون هذا الشكل وكيف
يمكننا ان نعمل شكلا بهذه الصفة فانه يتبين كما نصف نتخيل بسيطا
مستويا ونتخيل خطا مستقيما متناهيا مرسوما في ذلك البسيط ونتخيل
احدى نهايتي ذلك الخط ثابتة لا تتحرك ونتخيل جميع الخط متحركا
حول تلك النهاية الى ان يعود الى الوضع الذي منه بدا بالحركة
فانه يحدث من هذه الحركة دايرة وذلك ان الخط اذا تحرك على
استدارة الى ان يعود الى وضعه الذي كان عليه فان نهايته
التي هي النهاية المتحركة قد تحركت على مسافة ما فتلك المسافة
هي طولها والنقطة لا مساحة لها فتلك المسافة التي تحرك عليها
النقطة ليس لها عرض لانه لو كان لتلك المسافة عرض لكانت
النقطة التي احدثت تلك المسافة ذات مساحة لان النقطة
تكون قد انطبقت على ذلك العرض فالمسافة التي تحركت عليها

نهاية الخط هي طول لا عرض له فهي اذن خط وهو مع ذلك مستدير وجميع الخط
المستقيم الذي تحرك قد تحرك في جزء مستدير من السطح المستوي وذلك
الخط المستدير محيط بهذا الجزء المستدير من السطح المستوي وهو نهاية
السطح المستدير والنهاية الثانية من الخط المستقيم في وسط هذا
السطح المستدير وكل الخطوط الخارجة من هذه النقطة الى الخط المحيط
الذي هو نهاية السطح المستدير مساو بعضها لبعض لان كل خط يخرج
من النقطة الثابتة التي هي نهاية الخط المستقيم الى الخط المحيط
المستدير متى تحرك الخط الذي رسم الدايرة على الصفة التي حددناها
فانه ينطبق عليه وكل خط مستقيم يخرج من النقطة الثابتة الى الخط
المحيط فهو مساو للخط الذي رسم الدايرة فلذلك يكون جميع الخطوط
الخارجة من المركز الى المحيط متساوية فعلى هذه الصفة يكون حدوث
الدايرة وعلى هذه الصفة يمكن ان يرسم الدايرة الحقيقية التي هي
بسيط مستو يحيط به خط واحد في وسطه نقطة كل الخطوط الخارجة
منها الى الخط المحيط مساو بعضها لبعض وجميع السطح المستدير
الذي بهذه الصفة يسمى دايرة والخط وحده المستدير المحيط بالسطح
المستدير يسمى ايضا دايرة اما ان السطح المستدير يسمى دايرة فانه
بين من حد اقليدس للدايرة في قوله والدايرة هو شكل بسيط او
شكل مسطح واما ان الخط المحيط يسمى دايرة فانه يتبين من قوله
في المقالة الثالثة لا يماس دايرة دايرة الا في موضع واحد من داخل
تماستا او من خارج ويستعمل في التماس الخط المستدير لا السطح لان
السطح المستدير الذي هو الدايرة ليس له داخل وكل خط يخرج من
مركز الدايرة وينتهي في الجهتين الى الخط المحيط بالدايرة يسمى قطر
الدايرة وكل قطر يقع في الدايرة فهو يقطعها بنصفين وهذا

المعنى

المعنى ليس بظاهر ولكنه يتبين بسهولة وذلك ان الخط الذي يمر بمركز
الدايرة وينتهي في الجهتين الى الخط المحيط هو يقسم الدايرة بقسمين
فان تخيلنا احد هذين القسمين قد انطبق على الآخر والقطر مشترك لهما
فان جميع القسم المنطبق ينطبق على جميع القسم الآخر ولا يفضل احد القسمين
على الآخر لانه ان فضل احد القسمين على الآخر بأي مقدار فضل ولم
ينطبق جميع المحيط على جميع المحيط فانا اذا تخيلنا خطا مستقيما يخرج من
المركز الى موضع التفاضل ويقطع القسمين جميعا فانه يلتقي محيطي القسمين
على نقطتين لا على نقطة واحدة اذ لم يكن جميع محيط القسم المنطبق
منطبقا على جميع محيط القسم الذي هو منطبق عليه واذا التقى الخط المستقيم
الخارج من مركز الدايرة محيطي القسمين على نقطتين فانه يكون الخط
الخارج من مركز الدايرة الى محيط احد القسمين هو جميع الخط ويكون
الخط الخارج من المركز الى محيط القسم الآخر هو بعض ذلك الخط
وكل الخط ليس هو مساويا لبعضه ومحيط كل واحد من قسمي الدايرة
اللذين يفصلهما القطر هو محيط الدايرة فيكون قد خرج من مركز الدايرة
الى محيطها خطان مستقيمان غير متساويين وهذا محال لانه قد تبين
ان جميع الخطوط الخارجة من مركز الدايرة الى محيطها مساو بعضها
لبعض وليس يمكن ان يفضل احد قسمي الدايرة على الآخر اذا انطبق
احدهما على الآخر واذا لم يفضل احدهما على الآخر اذا انطبق عليه فانما
ينطبق جميعه على جميعه وكل سطحين ينطبق جميع احدهما على جميع الآخر
ولا يفضل احدهما على الآخر فهما متساويان فقسما الدايرة اذن اللذان
يقسمهما بهما القطر بهما متساويان فالقطر اذن يقسم جميع سطح الدايرة
بنصفين ويقسم الخط المحيط بالدايرة ايضا بنصفين ولذلك قال
اقليدس الدايرة هو شكل يحيط به القطر والقوس التي جازها القطر

الخط المحيط فاما الاشكال التى يحيط بها اكثر من خط واحد فهى كثيرة اما
التى يحيط بها خطان فقط من التى يستعملها اقليدس فى كتابه فى الاصول
فهى التى يحيط بها خط مستقيم وقوس من محيط الدايرة والقوس من محيط
الدايرة اما ان يكون نصف الدايرة واما ان يكون اقل من نصف
الدايرة واما ان يكون اعظم من نصف الدايرة والشكل الذى يحيط
به خط مستقيم هو قطر الدايرة ونصف الخط المحيط قد تبين انه نصف
الدايرة فاما الشكلان اللذان يحيط باحدهما خط مستقيم وقوس من
محيط الدايرة هو اعظم من نصف دايرة ويحيط بالآخر خط مستقيم
وقوس من محيط الدايرة هو اصغر من نصف الدايرة فان كل واحد
منهما يسمى قطعة الدايرة والخط المستقيم من كل واحد من هذين الشكلين
يسمى وترا فى الدايرة وهو يقطع محيط الدايرة على نقطتين وليس
يستعمل اقليدس فى هذا الكتاب من الاشكال التى يحيط بها خطان
غير هذه الثلثة الاشكال فاما الاشكال التى يحيط بها اكثر من خطين
فان منها ما يحيط بها خطوط مستقيمة ومنها ما يحيط به خطوط غير مستقيمة
ومنها ما يحيط به خطوط مستقيمة وخطوط غير مستقيمة والذى يستعمله
اقليدس فى كتابه من هذه الاشكال هى التى يحيط بها خطوط مستقيمة
ونوع واحد من الاشكال التى يحيط بها خطوط مستقيمة وغير مستقيمة
وهو الذى يحيط به خطان مستقيمان وقوس من محيط الدايرة و
نسميه قطاع الدايرة ونذكره فى المقالة الثالثة فاما الاشكال التى
يحيط بها خطوط مستقيمة فانه يذكرها فى صدر المقالة الاولى ويقسمها
الى انواعها وهى المثلث والمربع والكثير الاضلاع اما المثلث فهو
الذى يحيط به ثلثة خطوط مستقيمة واما المربع فهو الذى يحيط به اربعة
خطوط مستقيمة واما الكثير الاضلاع والذى يحيط به اكثر من اربعة

خطوط

خطوط مستقيمة ثم يقسم المثلث الى انواعه والمثلث ينقسم بحسب
اضلاعه الى ثلثة اقسام واضلاعه هى الخطوط المحيطة به وينقسم بحسب
زواياه ايضا الى ثلثة اقسام اما انقسامه بحسب اضلاعه فان اضلاع
المثلث قد يكون ثلثتها متساوية وقد يكون اثنان منها متساويين
وقد يكون ثلثتها مختلفة فالمثلث الذى اضلاعه الثلث متساوية
يسمى المتساوى الاضلاع والذى ضلعان فقط من اضلاعه متساويان
يسمى المتساوى الساقين والذى ليس فى اضلاعه شئ متساو يسمى
المختلف الاضلاع واما انقسامه بحسب زواياه فان الزوايا قد
تبين ان منها ما هى قايمة ومنها ما هى منفرجة ومنها ما هى حادة فزوايا
المثلثات هى هذه الصفة فان كان فى المثلث زاوية قايمة سمى القايم
الزاوية وان كان فى المثلث زاوية منفرجة سمى المنفرج الزاوية
وان لم يكن فى المثلث زاوية قايمة ولا منفرجة فان زواياه الثلث
تكون حادة لان الزوايا ليس تخرج عن هذه الانواع الثلثة واذا
كانت زوايا المثلث الثلث حادة سمى الحاد الزوايا فلذلك قسم
اقليدس المثلثات على هذه الصفة فاما الاشكال التى يحيط بها
اربعة خطوط مستقيمة فان اقليدس يسميها ذوات الاضلاع الاربعة
وهذه الاشكال تنقسم ايضا بحسب اضلاعها وتنقسم بحسب زواياها
وذلك ان الاشكال ذوات الاربعة الاضلاع منها متساوية
الاضلاع ومنها مختلفة الاضلاع ومع ذلك فان منها متوازية
الاضلاع ومنها غير متوازية الاضلاع ومع ذلك فان منها متساوية
الزوايا ومنها غير متساوية الزوايا ولما كانت المربعات على هذه
الصفة قسمها اقليدس بحسب كل واحدة من هذه المعانى فقال واما
الاشكال ذوات الاربعة الاضلاع فان منها المربع وهو المتساوى

الاضلاع القايم الزوايا ويريد بالمربع الذى لايضاف الى اسمه شرطا
وهو المتساوى الاضلاع قايم الزوايا قال ومنها مختلف الطولين وهو
القايم الزوايا وليس بمتساوى الاضلاع ومنها المعين وهو المتساوى
الاضلاع وليس بقايم الزوايا ومنها الشبيه بالمعين وهو الذى كل
ضلعين متقابلين من اضلاعه متساويين وكل زاويتين متقابلتين
من زواياه متساويتين وليس بمتساوى الاضلاع ولا قايم الزوايا
وما كان على غير ما وصفنا من الاشكال ذوات الاضلاع الاربعة
فليسم المنحرف وقد سمى اقليدس عرض السطح فى هذا الموضع طولا فى
قوله مختلف الطولين وقد قدمنا ان ذلك ليس بغير شيا من المعانى
وقد ينقسم المربعات قسمة غير هذه وهى ان المربعات منها متوازى
الاضلاع ومنها غير متوازى الاضلاع والمتوازى الاضلاع منها
متساوى الاضلاع ومنها غير متساوى الاضلاع والمتساوى الاضلاع
منها متساوى الزوايا ومنها غير متساوى الزوايا فالمتوازى الاضلاع
المتساوى الاضلاع المتساوى الزوايا هو الذى يسمى المربع على
الاطلاق اعنى الذى لايضاف الى اسمه شرطا والمتوازى الاضلاع
المتساوى الاضلاع الغير متساوى الزوايا يسمى المعين والمتوازى
الاضلاع المتساوى الزوايا الغير متساوى الاضلاع يسمى المربع
المستطيل والمتوازى الاضلاع الغير متساوى الاضلاع الغير متساوى
الزوايا يسمى الشبيه بالمعين والغير متوازى الاضلاع من الاشكال
المستقيمة الخطوط على اى صفة كانت اضلاعه وزواياه فى التساوى
والاختلاف يسمى المنحرف فاما الاشكال الكثيرة الاضلاع من الاشكال
المستقيمة الخطوط فانها بلا نهاية لان عدد اضلاعها بلا نهاية وذلك
انها تزيد كتزيد العدد ولذلك جمعها اقليدس باسم واحد وهى الكثيرة

الاضلاع

الاضلاع ثم قال اقليدس والخطوط المستقيمة المتوازية هى التى تكون
فى بسيط واحد مستو وان اخرجت فى كلتا الجهتين اخراجا بغير نهاية لم
تلتق فى واحد منها اما ان تخيل خطين موضوعين فى بسيط واحد مستو
واذا اخرجا الى حد ما فى كلتا الجهتين لم تلتقيا فان ذلك ممكن فاما
ان الخطين اللذين بهذه الصفة اذا اخرجا اخراجا دايما فى الجهتين
جميعا فانهما لا يلتقيان فان ذلك غير متخيل لان التزيد المستمر من جنس
ما ليس بمتناه وما ليس بمتناه فلا طريق الى تخيله لان كل ما يتخيل فهو متناه
فالخطان اللذان بهذه الصفة انما نتخيل منهما مقدارين متناهيين
ثم اذا كان ذانك المقداران يتزيدان الى ما لا نهاية فلا طريق الى
الحكم على صورة طرفيهما من بعد التزيد اذ كان طرفاهما ليس يقفان عند
نهاية واذا كان ذلك كذلك فلا طريق الى الحكم على انه قد يوجد خطان
يخرجان فى الجهتين الى غير نهاية ولا يلتقيان الا بعد ان يظهر الطريق
الذى به يوجد خطان مستقيمان على هذه الصفة ويمكن ان يحكم المتخيل
على انهما ان خرجا الى غير نهاية كانا لازمين لهذا الوضع فاما الطريق
الذى به يوجد خطان مستقيمان على هذه الصفة فانه يكون كما نصف
نتخيل خطا مستقيما متناهيا موضوعا فى بسيط مستو ونتخيل خطا آخر
مستقيما متناهيا موضوعا فى ذلك السطح ويكون نهاية هذا الخط
الثانى ونهاية الخط الاول نقطة واحدة مشتركة ونتخيل هذا الخط
الثانى ممتدا على استقامة الخط الاول وتخيل هذا المعنى ممكن لا ريب
فيه وذلك يكون بان نتخيل الخطين متلاقيين على نقطة وليس بينهما
زاوية من جهة من الجهات ثم نتخيل خطا آخر متصلا بالخط الثانى على
مثل اتصال الثانى بالاول وخطا رابعا ايضا متصلا بالخط الثالث
على مثل الاتصال الاول وكذلك نتخيل فى الطرف الآخر من الخط

الاول فعلى هذه الصفة يمكننا ان نتخيل الخط المستقيم المتناهي متزيدا
في الجهتين الى غير نهاية اعني انه لا ينتهي نهايته الى حد الا ويمكن ان
يزاد عليه زيادة اخرى متصلة به على استقامته ثم نتخيل خطا آخر
مستقيما متناهيا قايما على الخط الاول على زوايا قايمة اعني قيا ما
معتدلا لا ميل فيه ويكون مع ذلك في البسيط المستوى الذي الخط
الاول موضوع فيه ثم نتخيل هذا الخط متحركا الى احدى جهتي ط في الخط
الاول المستقيم فتكون حركته حركة واحدة بسيطة اعني حركة غير مركبة
من حركات ولا مركبة من حركة وسكون بل حركة واحدة لا يمازجها غيرها
ومع ذلك متصلة وتكون الخط في جميع زمان حركته قايما على الخط المستقيم
الذي هو متحرك عليه قيا ما معتدلا ويكون في جميع زمان حركته ايضا في
البسيط المستوى الذي الخط الاول موضوع فيه وتكون نهاية هذا
الخط القايم في جميع زمان حركته متحركة على الخط المستقيم الذي هو قايم
عليه وتخيل هذا الخط وتخيل حركته على هذه الصفة ممكن لا يشتبه امكانه
وكل خط متحرك فان كل نقطة عليه تكون متحركة بحركته وكل نقطة متحركة
فانها تحدث بحركتها خطا وذلك ان كل نقطة متحركة فانها متحركة على
مسافة ما وكل مسافة فهي طول ما وكل مسافة تتحرك عليها نقطة فهي
طول لا عرض له لان النقطة لا مساحة لها فليس تحدث بحركتها عرضا
وكل طول لا عرض له فهو خط وكل نقطة متحركة فهي تتحرك على خط وذلك
الخط ان لم يكن ظاهرا للتخيل قبل حركة النقطة فانه يظهر للتخيل من
بعد حركة النقطة واذا ظهر للتخيل من بعد ان لم يكن متخيلا فقد حدث
في التخيل بكل نقطة متحركة فانها تحدث بحركتها خطا على الوجه الذي
بيناه واذا كانت حركة الخط حركة واحدة بسيطة فان جميع النقط
التي على ذلك الخط تتحرك حركات متساوية متشابهة واذا تحركت

نقطتان

نقطتان في زمان واحد حركتين متساويتين متشابهتين فانهما تحدثان
خطين متساويين متشابهين لان الحركتين المتساويتين المتشابهتين
هما اللتان تتساويان في جميع احوالهما وليس يتحرك نقطتان على مسافتين
غير متشابهتين الا وحركتاهما غير متشابهتين واذا كانت حركتاهما
متشابهتين فالمسافتان اللتان تحركتا عليهما متشابهتان فاذا تحركت
نقطتان حركتين متشابهتين فان المسافتين اللتين تحركتا عليهما
متشابهتان والخطوط التي تحدثها النقط بحركاتها هي المسافات
التي تتحرك عليها النقط فاذا تحركت نقطتان حركتين متشابهتين
فانهما تحدثان خطين متشابهين واذا كان زمان الحركتين زمانا واحدا
او زمانين متساويين فان الخطين الحادثين يكونان مع تشابههما
متساويين لان المتحركين حركتين متساويتين هما اللذان يقطعان
في الزمان الواحد والزمانين المتساويين مسافتين متساويتين
واذا كانت حركتا النقطتين متساويتين متشابهتين في جميع احوالهما
فان المسافتين اللتين تحركتا عليهما متساويتان متشابهتان لانهما
لو كانتا مختلفتين في مقاديرهما او في صورتيهما لم يكونا متشابهتين
في جميع احوالهما فاذا تحركت نقطتان في زمان واحد او زمانين متساويين
حركتين متساويتين متشابهتين فانهما تحدثان خطين متساويين
متشابهين فالخط المستقيم القايم على الخط المستقيم المتحرك عليه اذا
كانت حركته حركة واحدة بسيطة ليس فيها تركيب بوجه من الوجوه وكان
في جميع زمان حركته قايما على الخط الذي هو متحرك عليه قيا ما معتدلا فان
حركته تكون متشابهة واذا كانت حركة هذا الخط حركة متشابهة فان
حركة جميع النقط التي عليه تكون حركة متشابهة واذا كانت حركة جميع
النقط التي عليه حركة متشابهة فان نقطتي نهايتيه متحركتان حركتين

متشابهتين واذا كانت النقطتان متحركتين حركتين متشابهتين فانهما
تحدثان خطين متشابهين فاذا تحرك هذا الخط القايم الحركة التي حددناها
فان نقطتي نهايتيه تحدثان خطين متشابهين واحدى نهايتين النهايتين
تتحرك على الخط المستقيم الاول الموضوع في البسيط المستوى فالخط
الذي تحدثه هذه النهاية هو مطابق للخط الاول المستقيم الموضوع
فالخط الذي تحدثه هذه النهاية هو خط مستقيم لانه مطابق للخط المستقيم
واذا كان الخطان اللذان تحدثهما النهايتان متشابهين وكان الخط
الذي تحدثه احدى النهايتين مستقيما فان الخط الذي تحدثه النهاية
الاخرى مستقيما ولان نهايتي الخط المتحرك انما يتحركان بحركة الخط
فان الخطين اللذين تتحرك عليهما النهايتان وهما اللذان احدثتهما
النهايتان انما تقطعهما النهايتان في زمان واحد وحركتاهما تين النقطتين
متساويتان لانهما متحركتان بحركة جميع الخط وجميع الخط يتحرك حركة واحدة
بسيطة واذا تحركت نقطتان في زمان واحد حركتين متساويتين فان
المسافتين اللتين تتحركان عليهما متساويتان فالخطان اللذان تحدثهما
نهايتا الخط القايم المتحرك مع انهما مستقيمان هما ايضا متساويان فالخط
الذي تحدثه النهاية العليا من نهايتي الخط المتحرك هو خط مستقيم
وهو مساو للمقدار الذي قطعته النهاية السفلى المتحركة من الخط الاول
المستقيم الموضوع في البسيط المستوى الذي هي متحركة عليه والخط المستقيم
الذي تحدثه النهاية العليا هو في البسيط المستوى الذي الخط الاول
موضوع فيه لان جميع الخط القايم موضوع في هذا البسيط ومتحرك
في جميع زمان حركته في هذا البسيط فالخط الذي تحدثه النهاية العليا
هو في هذا البسيط وهو خط مستقيم وهو مساو للخط المستقيم الذي
قطعته النهاية السفلى فالخطان المستقيمان اللذان احدهما الخط الاول

الموضوع

الموضوع والآخر الخط الذي احدثته النهاية العليا من الخط المتحرك هما
خطان مستقيمان موضوعان في بسيط مستو وجميع الاعمدة الخارجة من
الخط الحادث على الخط الاول الموضوع هي متساوية لان جميع هذه
الاعمدة مساوية للخط القايم المتحرك لان الخط القايم المتحرك هو منطبق في
حركته على جميع الاعمدة التي تخرج من الخط الحادث على الخط الاول
واذا تخيلنا الخط القايم متحركا على الصفة التي حددناها حركة دايمة مستمرة
وتخيلنا الخط الاول المستقيم متزيدا تزيدا دايما على الصفة التي قدمنا
تحديدها فانه يحدث خطان مستقيمان موضوعان في بسيط واحد مستو
متزيدان الى غير نهاية والبعد الذي بينهما ابدا بعد واحد وهو مقدار
الخط القايم المتحرك وكذلك اذا تخيلنا خطا آخر قايما على الخط الاول
المستقيم الموضوع قياما معتدلا وتخيلناه في الموضع الاول الذي كان
الخط الاول المتحرك قايما فيه ويكون هذا الخط الثاني القايم مساويا
للخط الاول القايم وتخيلنا هذا الخط الآخر القايم متحركا حركة شبيهة بحركة
الخط الاول القايم وجعلنا حركة هذا الخط الثاني من جهة الطرف
الآخر من طرفي الخط الاول الموضوع المقابلة للجهة الاولى وتخيلنا
الخط الاول متزيدا على استقامة تزيدا دايما في الجهة الاخرى فان
الخطين المستقيمين اللذين ابعاد ما بينهما متساوية يتزيدان في هذه الجهة
الاخرى تزيدا الى غير نهاية ويكون ابعاد ما بين هذين الخطين في هذه
الجهة الاخرى ايضا متساوية ومساوية للابعاد التي بينهما في الجهة
الاولى فقد يمكن ان يحدث على هذه الصفة خطان مستقيمان موضوعان
في بسيط واحد مستو ويكونان مع ذلك اذا اخرجا في الجهتين اخراجا
الى غير نهاية لم يلتقيا في واحدة من الجهتين لانه اذا كانت الابعاد
التي بين هذين الخطين في الجهتين جميعا ابدا ابعادا متساوية مع

تزيد بما في كل واحدة من الجهتين فليس يمكن ان يكونا في موضع من المواضع
متلاقيين فالخطان المستقيمان المتوازيان يوجدان على هذه الصفة
ويمكن ان يتخيلا على هذه الصفة فقد تبين من جميع ما ذكرناه في الخطين
المتوازيين ان القول الذي ذكره اقليدس في حد الخطين المتوازيين
قول صحيح ومع ذلك فان وجود الخطين المتوازيين ممكن متخيل ثم ان
اقليدس لما فرغ من تحديد المقدمات التي هي مبادي في صناعة الهندسة
اورد خمس قضايا صادر عليها مصادرة وهي قوله الاشيا التي تحتاج الى
الاتفاق عليها هي خمسة ومعنى قوله تحتاج الى الاتفاق عليها اي يجب
الايدافع عنها ولا ماري فيها بل تسلم لنا من غير مشاحة وانما قال ذلك
لان هذه المعاني ليست معلومة ببديهة العقل ولا مفهومة من غير استدلال
لانها لو كانت معلومة ببديهة العقل لم يقع فيها مخالفة واذا لم يقع فيها
مخالفة لم يحتج الى اشتراط الموافقة لانه اذا لم يقع المخالفة فقد وقعت
الموافقة فقوله تحتاج الى الاتفاق عليها يدل على انها غير ظاهرة للفهم
وانها تحتاج في فهم صحتها الى مقاييس واستدلالات وانما صادر عليها ولم
يبينها لا لعجزه عن تبيينه ولا لانها لا يمكن ان تبين وانما عدل عن
تبيينها الى المصادرة عليها لان في تبيينها او تبيين بعضها تعسفا
وكتابه هذا الذي هو في الاصول هو مدخل الى صناعة التعاليم وهو
موضوع للمبتدين بهذه الصناعة والمداخل الموضوعة للمبتدين لا
تستعمل فيها المقاييس المتعسفة فانما عدل اقليدس عن تبيينها للتعسف
الذي يعرض في مقاييسها ولم يتحاش ان يصادر عليها لانها قضايا صادقة
وقد تبينت العلة التي من اجلها صادر اقليدس على هذه المعاني ولم
يبينها ولان قصدنا في هذا الكتاب شرح ما قدمه اقليدس في صدور
اقاويله وكشف ما غمض منها وتبيينه وجب ان نبين هذه المعاني

بيانا يتضح الفهم ولا يعرض فيها من بعده التباس وقد اورد اقليدس
من بعد هذه القضايا مقدمات اخر هي علوم اول يشهد بها الفهم ولا يعرض
فيها الشك وانما قدم تلك على هذه لانه لم يستعمل هذه في شيء مما تقدم
من صدر كتابه واذا كان قصدنا شرح المعاني الخمسة التي قدمها على هذه
وكانت هذه العلوم من اجل انها علوم اول ومقدمة لتستعمل في براهين
ما ياتي من بعدها من معاني هذا الكتاب وجب ان نقدم هذه العلوم الاول
في شرحنا هذا على المعاني الخمسة التي صادر عليها ونستعملها في البراهين
على صحة تلك والعلوم الاول التي قدمها اقليدس هي قوله الاشياء
المساوية لشيء واحد بعينه فهي متساوية وان زيد على المتساوية متساوية
صارت كلها متساوية وان نقص من المتساوية متساوية صارت الباقية
متساوية وان زيد على غير المتساوية متساوية صارت كلها غير متساوية
وان نقص من غير المتساوية متساوية صارت الباقية غير متساوية
والتي كل واحد منها مثلان لواحد بعينه فهي متساوية والتي كل واحد
منها نصف لواحد بعينه فهي ايضا متساوية والتي لا يفضل احدها على
الاخر اذا انطبق عليه فهي متساوية والكل اعظم من الجزء وخطان
مستقيمان لا يحيطان بسطح وقد استعمل اقليدس في مواضع من
كتابه علوما اخر من العلوم الاول لم يذكرها في هذا الموضع ومنها ما
قدمه في المواضع التي استعمله فيها ومنها ما استعمله من غير تقديم وانما
لم يقدم جميع العلوم الاول التي استعملها في صدر كتابه لان منها ما هو
ظاهر لا يحتاج الى تقديم وتعديد ومنها ما ليس يستعمله الا في موضع واحد
او مواضع مخصوصة فذكرها في تلك المواضع التي يستعملها فيها وجميع
العلوم الاول لا تحتاج في استعمالها في البراهين والمقاييس الى اشتراط
وانما يذكر في بعض المواضع على طريق التنبيه لان تقديم ذكرها واشتراطها

واجب وقد استعملنا نحن في تبيين ما تقدم من المقدمات علوما اول من
غير ان نقدم ذكرها ولا اشترطها تعويلا على ان العلوم الاول لا مدفعة
فيها ونحن نستعمل ايضا في تبيين المعاني الخمسة من العلوم الاول شيئا مما
استعمله اقليدس فيما استانفه من كتابه ونستعمل من العلوم الاول ما لم
يستعمله اقليدس لانه لا ريب في شيء من ذلك فاما القضية الاخيرة التي
ذكرها اقليدس في اخر ما اورده من العلوم الاول فليست معلومة بذاتها
بل تحتاج الى بيان وهي قوله وخطان مستقيمان لا يحيطان بسطح ونحن
نضيف هذه القضية الى القضايا الخمس التي قدمها ونبينها كما نبين تلك
والقضايا الخمس التي قدمها اقليدس هي قوله ان نوتي بخط مستقيم من
كل نقطة والى كل نقطة وان نخرج خطا مستقيما ذا نهاية على استقامة
واتصال وان نخط دايرة على نقطة وبقدر كل بعد وان كل الزوايا
القايمة مساو بعضها لبعض وانه ان وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين
فصير الزاويتين الداخلتين اللتين في احدى الجهتين اصغر من قايمتين
فان الخطين المستقيمين اذا اخرجا في تلك الجهة التقيا فلنشرع الان في
تبيين هذه القضايا اما ان خطين مستقيمين لا يحيطان بسطح فذلك
يتبين من حد الخط المستقيم وذلك انا قد قدمنا في تحديد الخط المستقيم
ان الخط المستقيم هو الذي اذا اثبتت نهايتاه وادير كالمحور لم تتغير وضعه
فان فرض ان خطين مستقيمين قد احاطا بسطح فان ذينك الخطين
المستقيمين يكونان ملتقيين على نقطتين لان الاحاطة التي اشار اليها
اقليدس في هذا القول هي الاحاطة على الحقيقة وهي التي تكون من جميع
نواحي السطح واذا احاط الخطان المستقيمان بالسطح من جميع نواحيه فقد
التقيا على نقطتين وتكون النقطتان اللتان التقا عليها الخطان
المستقيمان نهايتين مشتركتين للخطين واذا اثبتنا هاتين النقطتين

وادرنا

وادرنا احد الخطين المستقيمين كالمحور انتقل الخط الاخر واستدار حول
الخط الثابت فيكون هذا الخط المستدير قد اثبتت نهايتاه وادير
كالمحور فاستدار واحاط في استدارته بسطوح مختلفة على طريق التبدل
واذا احاط بسطوح متبدلة فقد تغير وضعه وانتقل من وضع الى وضع
واذا انتقل من وضع الى وضع في حال استدارته وثبوت نهايتيه
فليس بمستقيم فيتبين من هذا التحديد انه اذا احاط خطان بسطح وكان
احد الخطين مستقيما فان الاخر غير مستقيم واذا كان ذلك كذلك فخطان
مستقيمان لا يحيطان بسطح **فان قيل** انه قد يمكن ان تثبت النهايتان
ويدار احد الخطين ولا يدور الاخر **فنقول** ان ذلك ممكن في التخيل
ولكنه قد يمكن ايضا في التخيل ان تثبت النهايتان ويدار احد الخطين
على نفسه كالمحور فيدور جميع السطح المحاط به باستدارة الخط الذي دار
على نفسه ويكون هذه الاستدارة حول الخط المستدير على نفسه واذا
استدار جميع السطح المحاط به حول الخط المستدير على نفسه فقد دار الخط
الاخر الذي هو نهاية السطح حول الخط المستدير على نفسه واذا كان هذا
المعنى ممكنا فليس يمكن ان يكون الخط الاخر المنتقل حول الخط المستدير
على نفسه مستقيما لانه يكون قد اثبتت نهايتاه وادير ادارة انفتال
فتغير وضعه واذا كان اختلاف الوضع قد يغير احد الخطين المحيطين
بسطح فخطان مستقيمان لا يحيطان بسطح **واما** ان نوتي بخط مستقيم من
كل نقطة والى كل نقطة فانه ممكن في التخيل وذلك ان كل نقطتين فمعقول
ان بينهما مسافات كثيرة ويمكن ان تتخيل بين كل نقطتين مسافات كثيرة
وهذا المعنى هو الذي ذكره الفيلسوف وهو قوله ان كل نقطتين فبينهما
خط وقد يمكن ايضا ان تتخيل نقطة قد انطبقت على احدى النقطتين
ثم تحركت في الجهة التي تلي النقطة الاخرى ويمكننا ان نتخيل تلك النقطة

المتحركة قد انتهت بحركتها الى النقطة الاخرى ونتخيل مع ذلك المسافة التى
تحركت عليها تلك النقطة والمسافة التى تحرك عليها نقطة من النقط ليس
تكون الا خطا لان النقطة لا مساحة لها فالمسافة التى تحرك عليها لا عرض
لها فعلى هذا الوجه قد يمكننا ان نصل بين كل نقطتين بخط متخيل وقد بقى ان
يكون الخط الواصل بينهما مستقيما وهو يعلم علما اولا من غير حاجة الى
استدلال ان صورة الاستقامة هو معنى معقول لان صورة الاستقامة
يدركها جميع الناس من الاجسام المحسوسة وذلك ان كثيرا من الاجسام
المحسوسة توجد اشكالها مستقيمة ونعمل على شكل الاستقامة كالمساطر
والسهام والعمد وكثير من الابنية وكالخيوط والشعر اذا مدت مدا شديدا
وامثال ذلك كثير وكل واحد من هذه الاجسام يدركه الحس فيدرك
انها مستقيمة ويفهم التميز صورة الاستقامة منها واذا ادرك الانسان
الاجسام المستقيمة الشكل المختلفة الصور وادرك الاستقامة من كل واحد
منها مع اختلاف احاطاتها واختلاف جواهرها واختلاف اعراضها
حصلت صورة الاستقامة متخيلة فى نفسه مفهومة عنده ومع ذلك
فان كثيرا من الاجسام تقدر بالاستقامة التى فيها وتحصر كمياتها بالخطوط
المستقيمة وذلك ان الانسان اذا اراد ان يعرف طول جسم من
الاجسام او طول مسافة من المسافات التى فى الاجسام معرفة متحققة
مد على الجسم خيطا ومده مدا شديدا فيعرف طول ذلك الجسم من طول الخيط
وربما قدر طول الجسم بان يمد عليه الخيط مرات كثيرة مرة بعد مرة متصل
كل واحدة منها بالاخرى اذا كان الجسم كثير الطول وربما قدر الجسم
بالقصب المستقيمة وربما قدر بالذراع الحديد المستقيم وهذه التقديرات
هى التى تسمى المساحة فمساحات جميع الاجسام التى يتعرف مساحاتها
انما تقدر بالخط المستقيم وبالاجسام المستقيمة التى اطوالها خطوط

مستقيمة

مستقيمة واذا قدرت الاجسام المستقيمة فقد فهم من ذلك التقدير
الطول المستقيم واذا فهم الطول المستقيم من كل واحد من الاجسام
المستقيمة مع اختلاف فى عروضها واعماقها والوانها واوضاعها وكثير
من اعراضها فقد حصلت صورة الاستقامة مستقرة فى النفس وايضا
فانه ان اراد الانسان ان يستانف اعتبار صورة الاستقامة وصورة
الخط المستقيم فى اى وقت شاء فان ذلك ممكن له والطريق الى ذلك
ان نعتمد خيطا دقيقا فنمده مدا شديدا بين جسمين ثابتين ونتامل صورته
فانه يدرك منه صورة الاستقامة ثم نقدر طوله بجسم آخر او بحس البصر
ثم نميز تقديره لطول ذلك الخيط فانه يجد التقدير انما وقع على الطول
فقط دون عرض الخيط ودون عمقه ودون جسميته ودون جميع
الاعراض التى فيه فيحصل له من هذا الاعتبار صورة طول مستقيم
متخيل واذا تخيل الانسان الطول المستقيم فقد تخيل الخط المستقيم
لان الطول المستقيم هو الخط المستقيم ومع ذلك فانه ليس احد من
الناس الا وقد اعتبر استقامة الاجسام على طول الزمان من اعتبار
اطوال الاجسام وعروضها وارتفاعاتها فهو تخيل الاستقامة من
غير قصد لطلب الاستقامة بل من القصد لمعرفة اطوال الاجسام
وعروضها ثم من استمر اعتباره لاطوال الاجسام وعروضها وقد
حصلت صورة الاستقامة مستقرة فى نفسه من غير قصد منه لاقتناء هذه
الصورة وصورة الاستقامة هى صورة الخط المستقيم فليس احد
ممن هو صحيح التميز الا وصورة الخط المستقيم متخيلة فى ذهنه واذا كانت
صورة الخط المستقيم متخيلة فى الوهم فهو ممكن ان تخيل الانسان خطا
مستقيما متناهيا وتخيل نهايتيه واذا تخيل الانسان خطا مستقيما
متناهيا وتخيل نهايتيه فقد تخيل خطا مستقيما واصلا بين نقطتين

واذا تخيل خطا مستقيما واصلا بين نقطتين فقد يمكنه ان تخيل خطا
مستقيما واصلا بين كل نقطتين لانه لا فرق بين ان تخيل خطا مستقيما
واصلا بين نقطتين باعيانهما وبين ان تخيل خطا آخر مستقيما واصلا
بين نقطتين اخريين فعلى هذا الوجه قد يمكننا ان نصل بين كل نقطتين
بخط مستقيم وهو ان تخيل بينهما خطا مستقيما واصلا بينهما لان الخط
المستقيم المستعمل في صناعة الهندسة الذي يصل بين نقطتين ليس يكون
الا خطا متخيلا واذا تخيلنا بين النقطتين خطا مستقيما فقد وصلنا بين
النقطتين بخط مستقيم وايضا فانا قد يمكننا ان نتخيل تينك النقطتين
موضوعتين في سطح مستو وذلك بان نتخيل سطحا مستويا يمر بتينك
النقطتين ثم نتخيل سطحا آخر مستويا يمر بتينك النقطتين فيصير السطحان
المستويان متقاطعين واذا كانا متقاطعين فان بينهما فصل مشترك
وذلك الفصل المشترك يمر بالنقطتين المفروضتين لانا فرضنا كل واحد
من السطح يمر بتينك النقطتين والفصل المشترك بين السطحين المستويين
ليس يكون الا خطا مستقيما واذا كان الفصل المشترك يمر بالنقطتين
وكان الفصل المشترك خطا مستقيما فقد مر بالنقطتين خط مستقيم
واذا مر بالنقطتين خط مستقيم فقطعة من ذلك الخط المستقيم هو واصل
بين تينك النقطتين فعلى هذا الوجه ايضا يمكن ان نصل بين النقطتين
بخط مستقيم وايضا فانا اذا تخيلنا سطحا مستويا يمر بتينك النقطتين
وتخيلنا خطا آخر مستقيما يخرج من احدى تينك النقطتين ويمتد في ذلك
السطح المستوي وتخيلنا نهاية ذلك الخط المستقيم هي تلك النقطة
التي هي احدى النقطتين المفروضتين ثم تخيلنا الخط المستقيم متزيدا ما
شينا على الوجه الذي قد منا لعته في تحديد الخطوط المتوازية ثم تخيلنا
النقطة المفروضة التي هي نهاية هذا الخط ثابتة لا تنتقل وتخيلنا الخط

المستقيم

المستقيم متحركا حركة مستديرة حول تلك النهاية وفي ذلك السطح المستوي
فانه في حركته على الاستدارة سيمر بالنقطة الاخرى اذا كان الخط المستقيم
اعظم من تلك المسافة التي بين النقطتين واذا كان الخط متزيدا كم
شينا فانه لا بد ان يصير اعظم من المسافة التي بين تينك النقطتين اذا
كانت النقطتان ثابتين غير منتقلتين وان لم تكن تلك المسافة معلومة
الكمية لنا اذا كانت النقطتان ثابتين غير منتقلتين واذا مر الخط المستقيم
المتحرك على الاستدارة بالنقطة الاخرى تخيلنا ذلك الخط عند هذه
الحال قد سكن عن الحركة واذا مر هذا الخط بالنقطة الاخرى ووقف
عندها فقد حصلت قطعة من ذلك الخط واصلة بين النقطتين
المفروضتين فعلى كل واحد من هذه الوجوه يمكن ان نصل بين كل نقطتين
بخط مستقيم وهو قول اقليدس لنا ان ناتي بخط مستقيم من كل نقطة
والى كل نقطة قال ان نخرج خطا مستقيما ذا نهاية على استقامته واتصال
فقد تبين في تحديد الخطوط المتوازية كيف يكون ذلك ونحن نعيد
ذلك في هذا الموضع ونلخصه تلخيصا اكثر وهو ان نتخيل الخط المستقيم
المتناهي ونتخيل سطحا مستويا يمر بذلك الخط ونتخيل خطا آخر مستقيما
متناهيا ونتخيل هذا الخط الثاني موضوعا ايضا في السطح المستوي
ونتخيل احدى نهايتي هذا الخط الثاني قد انطبقت على نهاية الخط الاول
فيصير الخطان متلاقيين على نقطة مشتركة فهما في هذه الحال اما ان يكونا
متصلين على استقامة او يحيطان بزاوية فان كانا متصلين على استقامة
فهو المطلوب وان كانا محيطين بزاوية فان الزاوية التي يحيطان بها
تكون في احدى جهتي الخط الاول واذا كانت في احدى جهتي الخط الاول فانا
نتخيل الخط الثاني متحركا الى الجهة الاخرى المقابلة لجهة الزاوية واذا تحرك
الخط الى الجهة الاخرى ثم استمرت حركته واتصلت فانه لا بد ان يصير بهذه

الحركة مايلا الى الجهة الاخرى التى هى جهة الحركة واذا صار مايلا الى الجهة الاخرى
فانه يحيط فى هذه الحال الثانية مع الخط الاول بزاوية تلى الجهة الاخرى واذا
كان هذا الخط الثانى يحيط مع الخط الاول بالزاوية الاولى فان هذا الخط
الثانى مايل عن استقامة الخط الاول وميله الى جهة الزاوية واذا صار فى
الحال الثانية يحيط مع الخط المستقيم الاول بزاوية اخرى تلى الجهة المقابلة
للجهة الاولى فان الخط الثانى فى هذه الحال الثانية مايل عن استقامة
الخط الاول الى الجهة المقابلة للجهة الاولى واذا كان هذا الخط الثانى قد
كان مايلا عن استقامة الخط الاول الى جهة ثم تحرك فى الاستدارة حتى
صار مايلا عن استقامته الى الجهة الاخرى فانه قبل ان يميل الى الجهة
الاخرى قد صار على استقامة الخط الاول وهذه الاستقامة تكون اذا
انفرجت الزاوية الاولى غاية الانفراج حتى لم يبق منها شئ وقبل ان
يحدث زاوية فى الجهة الاخرى واذا تخيل هذا المعنى على هذا الوجه فانه
اذا فرض الخطان المستقيمان متلاقيين ومحيطين بزاوية ثم تخيل الخط
الثانى متحركا وتخيلت الزاوية تتسع وتنفرج وتزداد انفراجا الى ان لا
يبقى بين الخطين زاوية فقد تخيل الخطين متصلين ولا زاوية بينهما واذا
تخيل اتصال الخط الثانى بالخط الاول ولا زاوية بينهما فقد تخيل اتصال
الخط الثانى بالخط الاول على استقامة ثم اذا تلخص هذا المعنى فى التخيل امكن
فى كل وقت ان تخيل خط مستقيم متصلا بخط مستقيم ولا زاوية بينهما واذا تخيل
ذلك فقد تخيل اتصال الخط الثانى بالخط الاول على استقامة من غير حاجة
الى الحركة فعلى هذا الوجه يمكن ان نخرج خطا مستقيما على استقامة واتصال
ويمكن ان نزيد فى الخط الثانى ما شئنا **وايضا** فانه اذا كانت صورة
الاستقامة متخيلة معقولة فانا اذا تخيلنا الخط المستقيم المتناهى فقد
امكننا ان نتخيل احدى نهايتيه متحركة ومايلة وان نتخيل مع ذلك ان

المسافة

المسافة التى تحرك عليها النهاية مستقيمة واذا تخيلت هذه النهاية متحركة
على استقامة صار الخط المستقيم الاول متزيدا بهذه الحركة تزيدا على الاستقامة
فعلى هذه الصفة ايضا قد يمكننا ان نخرج فى التخيل خطا مستقيما على استقامة
واتصال **واما** ان نديره دايرة على كل نقطة وبقدر كل بعد فقد بينا ذلك فى
باب وجود الدايرة فاما حول نقطة مفروضة وبقدر بعد مفروض فان نهاية
البعد المفروض تكون نقطة والنقطة التى نريد ان نجعلها مركزا هى نقطة اخرى
غير نهاية البعد وكل نقطتين فيمكن ان نصل بينهما بخط مستقيم كما بينا فى
القضية الاولى فنصل بين هاتين النقطتين بخط مستقيم وان كانت النقطتان
اللتان هما المركز ونهاية البعد مفروضتين فى سطح مستو معين اثبتنا نهاية
هذا الخط المستقيم التى نريد ان نجعلها مركزا وتخيل الخط المستقيم متحركا
فى ذلك السطح المعين حركة مستديرة حول تلك النهاية الثابتة الى ان
يعود الى وضعه الذى منه ابتدأ بالحركة فان هذا الخط يرسم بهذه الحركة
دايرة ونهاية هذا الخط التى هى نهاية البعد المفروض نرسم خطا مستديرا
محيطا بسطح هذه الدايرة وان لم تكن النقطتان مفروضتين فى سطح
مستو معين تخيلنا سطحا مستويا يمر بالخط المستقيم الذى حددناه ويكون
السطح المستوى على اى وضع شئنا ثم نديره الخط المستقيم فى هذا السطح
على الصفة التى حددناها فعلى هذا الوجه يمكننا ان نديره دايرة على كل نقطة
وبقدر كل بعد ويكون الذى حدث بهذا العمل هو الدايرة التى هى السطح
المستدير وهو الدايرة التى هى الخط المستدير **فاما الزوايا** القائمة
مساو بعضها لبعض فانه تبين كما نصف اما الزاويتان القايمتان اللتان
عن جنبتى خط واحد مستقيم قايم على خط اخر مستقيم فقد تبين فيما تقدم
ان هاتين الزاويتين متساويتان واما ان كانت زاويتان قايمتان
كل واحدة منهما يحيط بها خطان غير الخطين اللذين يحيطان بالزاوية

الاخرى فانا نتخيل احد الخطين المحيطين باحدى الزاويتين القايمتين ممتدا
على استقامة من النقطة التى هى نقطة التقاطع بين خطى الزاوية فتحدث
زاوية اخرى قايمة مساوية للزاوية الاولى وتكون الزاويتان الاولى والثانية
عن جنبتى الخط القايم وتكون هذا الخط الآخر قايما على الخط الاول الذى
خرج على استقامة قياما معتدلا لانه لا يكون الزاوية التى بين الخطين قايمة
الا اذا كان احد خطى الزاوية قايما على الخط الآخر قياما معتدلا ونتخيل ايضا
فى الزاوية الاخرى ان احد خطيها قد خرج على استقامة فيصير الخط الآخر
قايما على الخط الخارج على استقامة قياما معتدلا ثم نطبق الخط الاول من الزاوية
الاولى على الخط الاول من الزاوية الثانية ونتحرى ان نطبق نقطة
التقاطع التى هى مسقط العمود على النقطة النظيرة لها من الخط الآخر واذا
انطبق الخط المستقيم المتصل على استقامة على الخط الآخر المستقيم المتصل
على استقامة صار الخطان خطا واحدا مستقيما واذا انطبقت مع ذلك
نقطة التقاطع التى هى مسقط العمود على نقطة التقاطع التى هى مسقط
العمود انطبق العمود على العمود وانطبقت الزاويتان على الزاويتين
والتى لا يفضل احدها على الاخرى اذا انطبق عليه فهى متساوية فتبين من
هذا الوضع ان الزاويتين القايمتين اللتين كانتا عن جنبتى احد
العمودين مساويتين للزاويتين القايمتين اللتين عن جنبتى العمود الآخر
والزاويتان القايمتان اللتان عن جنبتى احد العمودين متساويتان
والزاويتان القايمتان اللتان عن جنبتى العمود الآخر ايضا متساويتان وقد
تبين الآن ان القايمتين اللتين عن جنبتى احد العمودين مساويتان
للقايمتين اللتين عن جنبتى العمود الآخر واذا كان ذلك كذلك فالزوايا
الاربع مساو بعضها لبعض واذا كانت هذه الزوايا الاربع مساو
بعضها لبعض فالزاويتان الاوليان القايمتان متساويتان فان اطبقنا

الخط

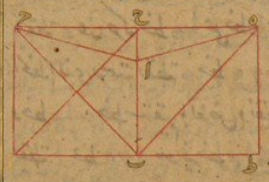
الخط على الخط واطبقنا النقطة التى هى مسقط العمود على النقطة التى
هى مسقط العمود ولم ينطبق العمود على العمود عرض من ذلك محال وهو
انه يكون ان فرضنا الزاويتين اللتين عن جنبتى احد العمودين متساويتين
كانت الزاويتان اللتان عن جنبتى العمود الآخر مختلفتين وقد كانتا
متساويتين وهذا محال وان فرضنا الزاويتين اللتين عن جنبتى العمود
الآخر متساويتين كانت الزاويتان اللتان عن جنبتى العمود الاول مختلفتين
وهذا محال واذا لم ينطبق العمود على العمود عرض المحال على تصاريف
الاحوال واذا عرض المحال من تقاطع العمودين لزم ان يكون العمودان
متطابقين واذا كانا متطابقين لزم ان تكون الزوايا الاربع متساوية
واذا كانت الزوايا الاربع متساوية لزم ان تكون الزاويتان الاوليان
متساويتين فقد تبين من هذا البيان ان كل زاويتين قايمتين فهما متساويتان
واذا كان كل زاويتين قايمتين متساويتين فان جميع الزوايا القايمة مساو
بعضها لبعض واما ان وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فصير فى احدى
الجهتين الزاويتين الداخلتين اقل من قايمتين فان الخطين المستقيمين
اذا اخرجا فى تلك الجهة اخراجا بغير نهاية التقيا فان هذه القضية هى
اخفى من جميع ما تقدمها وهى تحتاج فى البيان الى اكثر مما يحتاج اليه تلك
وتحتاج فى بيانها الى استعمال اشكال من اشكال الكتاب مما لم يستعمل فى
برهانها هذه المقدمة واذا كان تحتاج فى تبيينها الى اشكال فينبغى ان
نجعل شكلا من اشكال الكتاب وانما لم يجعلها اقليدس شكلا لانه لم يبينها
والذى يريد ان يبينها يلزمه ان يجعلها شكلا من اشكال الكتاب لان
الاشكال وما تبين بالاشكال لا يكون فى المصادرات وهذه المقدمة
اولى مما استعمل فانما استعمل فى الشكل التاسع والعشرين من المقالة
الاولى فينبغى ان يكون موضعها من الكتاب من قبل هذا الشكل واذا

كانت ليس تستعمل في شي من الثانية والعشرين الشكل التي من المقالة الاولى
وكانت قد جعلت شكلا من الكتاب فيجوز ان يستعمل في براهينها الاشكال
الثانية والعشرين او بعضها واذا كنا قد جعلناها شكلا فنبينها بالمثال
والتخطيط ولنقدم لذلك مقدمة وهي اذا اخرج من طرفي خط مستقيم متناه
خطان مستقيمان يحيطان مع الخط الاول بزاويتين قائمتين فان كل عمود
يخرج من احد هذين الخطين على الاخر فانه مساو للخط الاول الذي يحيط مع
هذين الخطين بزاويتين قائمتين ويحيط كل عمود يخرج من احد الخطين المذكورين
على الاخر مع كل واحد من الخطين بزاوية قائمة مثال ذلك خط اب خرج
من طرفيه وهما ا ب خطا اج ب د وكانت زاويتا جاب ادب كل
واحدة منهما زاوية قائمة ثم فرض على خط اج نقطة ج واخرج منها عمود
جد على خط ب د فاقول ان خط جد مساو لخط اب برهان ذلك
انه لا يمكن غيره فان امكن فليكن غير مساو واذا لم يكن جد مساويا لـ ا ب
فهو اما اعظم منه او اصغر فليكن اولا اعظم منه ونخرج خط جا على استقامة
في جهة ا وليكن اه ونخرج د ب ايضا على استقامة في جهة ب د وليكن
ب ط ونفصل اه مثل اج ونخرج من نقطة ه عمودا على خط ب ط وليكن
ه ط ونصل خطي جب ب ه فلان خط جا مثل خط ا ه وخط اب
مشتركا يكون خطا جا اب مساويين لخطي ه ا اب وزاويتا جاب
ه اب متساويتان لانهما قائمتان فقاعدة جب مساوية لقاعدة
ه ب ومثلث جاب مساو لمثلث ه اب وساير الزوايا مساوية
لساير الزوايا فزاوية جب ا مساوية لزاوية ه ب ا وجميع زاوية
اب د مساوية لجميع زاوية اب ط فيبقى زاوية جب د مساوية لزاوية
ه ب ط وزاوية جد ب مساوية لزاوية د ط ب لانهما قائمتان
فمثلث جد ب مساو لمثلث ه ط ب لان زاويتين من احدهما

مساويتان

مساويتان لزاويتين من الاخر وخط جد د ه منهما متساويان فخط
جد مساو لخط ه ط وقد كان جد اعظم من اب فخط ه ط
اعظم من اب ونتخيل خط ه ط متحركا على خط ط ب وهو في حال
حركته قايم عليه حتى يكون زاوية ه ط ب في جميع زمان حركة ه ط
ابدا قايمة فاذا انتهت نقطة ط بحركة خط ه ط الى نقطة ب انطبق
خط ط ه على خط ب ا لان زاويتي ه ط ب اب د متساويتان
لان كل واحدة منهما زاوية قايمة واذا انطبق خط ط ه على خط ب ا
فان نقطة ه يكون خارجة عن خط اب وارفع من نقطة ا لان خط
ه ط قد تبين انه اعظم من خط اب فليكن خط ه ط في حال
انطباقه على خط ب ا هو خط ب ح ونتخيل ايضا خط ب ح من بعد
هذه الحال متحركا الى جهة د ه وهو على مثل وضعه الاول فاذا انتهت
نقطة ب بحركة خط ب ح الى نقطة د انطبق خط ب ح على خط
جد لان زاويتي ح ب ط جد ب متساويتان لانهما قائمتان واذا
انطبق خط ب ح على خط جد انطبقت نقطة ح على نقطة ج لان
خط ح ب هو خط ه ط وخط ه ط مساو لخط جد واذا انتهى
خط ب ح الذي هو خط ه ط الى خط جد وانطبق عليه يكون خط
ه ط قد تحرك على خط ط د وانتهت نقطة ط منه الى نقطة د وانتهت
نقطة ه منه الى نقطة ج وقد تبين فيما تقدم عند تحديد الخطوط المتوازية
ان كل خط يتحرك على هذه الصفة فان نهايته العليا ترسم خطا مستقيما
فنقطة ه عند حركة خط ه ط على خط ط ب د ترسم خطا مستقيما فليكن
الخط الذي رسمته نقطة ه خط ه ح فخط ه ح خط مستقيم
وخط ه ا خط مستقيم بالفرض ونقطة ح قد تبين انها ارفع من
نقطة ا فخط ه ح د هو غير خط ه ا د ونقطتا ه ج مشتركتان

لهذين الخطين وهما مستقيمان فيكون خطان مستقيمان قد احاطا
بسطح وهذا محال وهذا المحال لزم من فرضنا خط ح د اعظم من خط ا ب
فليس خط ح د اعظم من خط ا ب وكذلك يتبين انه لا يمكن ان يكون اصغر
منه لانه ان كان اصغر منه كانت نقطة ح اخفض من نقطة ا وكان خط
ح د تحت خط ه ا وكان ايضا خطان مستقيمان قد احاطا بسطح
فليس خط ح د باعظم من خط ا ب ولا اصغر منه فهو مساو له وكذلك
ك ل عمود يخرج من خط ا ح على خط ب د فهو مساو لخط ا ب فاقول
ان زاوية ك ح ا قايمة برهان ذلك انا نصل بخط ا د ولنقطع خط ح ج
على نقطة ك فيكون خط ا ب مساويا لخط ح د و ب د مشترك
فخطا ا ب ب د مثل خطي ح د د ب وزاوية ا ب ح مثل زاوية
ح د ب لانهما قايمتان فقاعدة ا د مثل قاعدة ح ب ومثلث ا ب ح
مساو لمثلث ح د ب وساير الزوايا مثل ساير الزوايا فزاوية د ا ب
مثل زاوية ب ح د وزاوية ا د ب مثل زاوية ح ب د وجميع زاوية
ح د ب مثل جميع زاوية ا ب د فيبقى زاوية ا ب د مثل
زاوية ك د ح وقد كانت زاوية ك ا ب مثل زاوية ك ح د
وخط ا ب مثل خط ح د فمثلث ا ك ب مساو لمثلث ح د ك
فخط ا ك مساو لخط ك ح لانهما يوتران زاويتي ا ب ك ك د ح
المتساويتين واذا كان خط ا ك مساويا لخط ك ح فان زاوية
ك ا ح مساوية لزاوية ك ح ا وقد كانت زاوية ك ا ب مساوية
لزاوية ك ح د فجميع زاوية
ب ا ح مساوية لجميع زاوية
ك ح ا وزاوية ب ا ح
قايمة فزاوية ك ح ا قايمة



فكل

فكل عمود يخرج من خط ح على خط ب د فانه مساو لخط ا ب ويحيط مع خط ا ح
بزاوية قايمة وكذلك كل عمود يخرج من خط ب د على خط ا ح فانه يكون
مساويا لخط ا ب ويحيط مع خط ب ح بزاوية قايمة لان البرهان في
هذه الاعمدة مثل البرهان في الاعمدة الخارجة من خط ا ح على خط ب د
وذلك ما اردنا ان نبين فيستبين ايضا من هذا البيان ان خط ح ا
مساو لخط د ب وذلك انه قد خرج من طرفي خط ب د المستقيم خطا
ب ا د ح المستقيمين واحاطا مع خط ب د بزاويتين قايمتين
وهما زاويتا ا ب ح ح د ب وخط ح ا عمود على خط ا ب فخط د ا
مساو لخط د ب واذ قد تبين ذلك فليكن خطان مستقيمان عليهما ا ب ح
د وليقع عليهما خط د د وليكن زاويتا د ب ح ب د د اقل من قايمتين
فاقول ان خطي ا ح د د اذا اخرجا في جهة ح د اخراجا الى غير نهاية التقيا
برهان ذلك ان زاويتي د ب ح ب د د مجموعتين اقل من قايمتين فاحدى
هاتين الزاويتين على تصاريف الاحوال اصغر من قايمتين لانه ان كانت
كل واحدة منهما ليست باصغر من قايمة فان مجموعهما ليس باصغر من قايمتين
ومجموعهما بالفرض اصغر من قايمتين فاحديهما على تصاريف الاحوال اصغر
من قايمة فليكن زاوية د ب ح اصغر من قايمة واذا كانت زاوية
د ب ح اصغر من قايمة فان زاوية ب د د قد يمكن ان تكون اصغر من قايمة
ويمكن ان تكون اعظم من قايمة ويمكن ان تكون قايمة فليكن زاوية ب د د اولا
قايمة ونخرج من نقطة ب خط ب د يحيط مع خط ب د بزاوية قايمة
وهي زاوية د ب د ونفرض على خط ب ح نقطة كيف ما اتفق
وليكن نقطة ح ونخرج من نقطة ح عمودا على خط ب د فهو يقع على خط
ب د او خارجا عنه في جهة د وليس يقع خارجا عن خط ب د في
جهة ب لان خط ب د اذا اخرج على استقامته في جهة ب احاط

مع خط ب ج بزاوية منفرجة خارجة عن خط ب د فاذا وقع العمود
على خط د ب خارجا عن نقطة ب حدث مثلث زاوية منه قايمة وهي
التي عند طرف العمود وزاوية منه منفرجة وهي التي عند نقطة ب وهذا
محال لانه قد تبين في الشكل السابع عشر من المقالة الاولى ان كل زاويتين
من مثلث فهما اصغر من قايمتين والعمود الخارج من نقطة ج على خط
ب د يقع في جهة د وليس يقع على نقطة د لانه ان وقع على نقطة د
حدثت زاوية قايمة اصغر من زاوية ب د ه القايمة لان الخط الخارج
من نقطة ج الى نقطة د يقطع خط د ه على نقطة د فيكون زاويتان
قايمتان غير متساويتين وهذا محال فليس يقع العمود على نقطة د فالعمود
الواقع من نقطة ج على خط ب د يلقى خط ب د على نقطة فيما بين نقطتي
ب د او على نقطة خارجة عن نقطة د واذا القي هذا العمود خط ب د
على نقطة خارجة عن نقطة د فانه يحدث مثلث قايم الزاوية ويكون نقطة
د على ضلع ذلك المثلث وقد خرج منها خط د ه على زاوية قايمة وهي زاوية
ب د ه فخط د ه يقع في داخل ذلك المثلث واذا اخرج خط د ه على استقامة
الى غير نهاية فهو يقطع احد ضلعي المثلث القايم الزاوية او يمر براس
المثلث وليس يجوز ان يقطع خط د ه العمود الواقع من نقطة ج على خط
ب د ولا يمر براس المثلث لانه ان قطع العمود او مر براس المثلث حدث
مثلث زاويتان منه قايمتان وهذا محال فليس يقطع خط د ه واذا اخرج
على استقامة الا خط ب ج واذا قطع خط ب ج فقد التقيا خطا
ب ج د ه وان لم يلق العمود الخارج من نقطة ج خط ب د على نقطة
خارجة عن نقطة د ولم يلقه على نقطة د فهو يلقاه على نقطة فيما بين نقطتي
ب د فليكن العمود خط ج ح ونقطة ح فيما بين نقطتي ب د
ونخرج ج ح على استقامة في جهة ب ونخرج ب ج ايضا على استقامة

في جهة

في جهة ج ونفصل ح ل مساويا لح ب ونفصل ج ط مساويا
لح ج ونفصل ل ط فلان خطي ل ح ح ط مساويان لخطي ب ح ح ج
وزاويتي ل ح ط ب ح ج المتقابلتان متساويتين يكون قاعدة
ل ط مساوية لقاعدة ب ج ويكون الزوايا مساوية للزوايا كل
واحدة لنظيرتها فزاوية ح ط ل مساوية لزاوية ح ج ب القايمة
فزاوية ح ط ل مساوية لزاوية ح ج ب القايمة فزاوية ح ط ل
قايمة ونخرج من نقطة ط عمودا على خط ب د وليكن ط د فيكون
خط ط د مساويا لخط ح ب ويكون زاوية د ط ح قايمة كما
تبين في المقدمة وزاوية ح ط ل قايمة فخط ل ط د مستقيم وخط
ل ط قد تبين انه مساو لخط ب ح فخط ل د ضعف خط ب ج
فان كان خط ل د اعظم من خط ب د والا فانا نخرج خط ب ل على
استقامة في جهة ل ونخرج خط د ل ايضا على استقامة في جهة ل
ونفصل ل ه مثل ل ب و ل م مثل ل د ونصل ه م فيكون خطا
ه ل ل م مثل خطي ب ل ل د وزاويتا ه ل م ب ل د المتقابلتان
متساويتان فقاعدة م ه مثل قاعدة ب د ومثلث ه ل م
مثل مثلث ب ل د وساير الزوايا مثل ساير الزوايا كل واحدة
مساوية لنظيرتها فزاوية ه م ل مساوية لزاوية ب د ل وزاوية
ب د ل قايمة فزاوية ه م ل قايمة وخط ل م مثل خط ل د
وخط ل د ضعف خط ب ج فخط م د اربعة اضعاف خط
ج ب ونخرج من نقطة ه عمودا على خط ب د وما يتصل به وليكن
ه ق فيكون ه ف مساويا لخط م د بالمقدمة فيكون خط ه ف
اربعة اضعاف خط ب ج واذا اخرجنا خطي ب ه ف ه على استقامة
في جهة نقطة ه وفصلنا منها خطين مساويين لخطي ب ه ف ه

ونصلنا بين طرفيهما حدث مثلث مساو لمثلث ب ف ه واذا اخرجنا
من راس المثلث عمودا على خط ب ف وما يتصل به كان ذلك العمود ضعف
عمود ه ف وعمود ه ق اربعة اضعاف خط ب ح فيكون ذلك
العمود ثمانية اضعاف خط ب ح وذلك ان العمود يكون خارجا من
نقطة على خط ه وما يتصل به على خط ب ك وما يتصل به فعلى هذه
الصفة يمكننا ان نجد اعمدة خارجة من خط ب ه على خط ب ك وما
يتصل به لا نهاية لعددها كل واحد منها اضعاف لخط ب ح وكل واحد منها
ضعف لما قبله وكل خطين مختلفين فان الاصغر اذا ضوعف اضعافا
بلا نهاية فانه ستنتهي الاضعاف الى مقدار اعظم من المقدار الاعظم وهذه
مقدمة اولى لا تحتاج الى بيان وقد استعملها اقليدس في كتابه من غير
ان يبينها لانها ظاهرة لا مدافعة فيها فقد تبين مما ذكرنا انه قد يمكن
ان يوجد عمود خارج من نقطة من خط ب ه وما يتصل به واقعا على
خط ب ك وما يتصل به ويكون اعظم من خط ك ب فليكن ذلك العمود
عمود ه ف و ه ق مثل م ك فخط م ك اعظم من خط ب ك فنفصل ب ح
مثل ب ك فاقول ان خط ك د اذا اخرج على استقامته لقي خط ك م
ويلقاه على نقطة ع واما انه يلقي خط ك م فانه لا يمكن غيره فان امكن فلا
يلقي خط ك م وان اخرجا الى غير نهاية ونخرج من نقطة ك عمودا على
خط ك د وما يتصل به وليكن ك ى فخط ك ى هو غير خط ك م لانه
ان كان خط ك م فان نقطة ى هي على خط ك م او ما يتصل به ونقطة
ى هي على خط ك د ى فان كان خط ك ى هو خط ك م فان نقطة ى
هي على خط ك د ى فان كان خط ك ى هو خط ك م فان نقطة ى مشتركة
لخطي ك ى ك م فخط ك ى قد لقي خط ك م وقد كان خط ك ى لا يلقى
خط ك م فخط ك ى ليس هو خط ك م واذا لم يكن خط ك م فهو منقطع

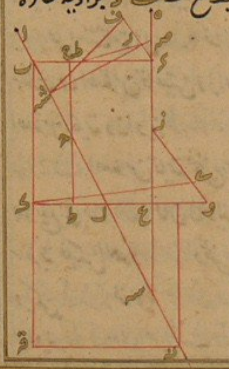
له لان نقطة ك مشتركة لهما فزاوية ى ك ب غير زاوية م ك ب وخطا
ب ك ك ى خارجان من طرفي خط ب ك ويحيطان معه بزاويتين قائمتين
وهما زاويتا ى ك ب ب ك ى و ك ى ب عمود على خط ك ى فزاوية ى ك ب
قائمة كما تبين في المقدمة فزاوية م ك ب قائمة فهما متساويتان وهذا
محال وهذا المحال عرض من فرضنا عمود ك ى غير خط ك م فليس يخرج
من نقطة ك عمود على خط ك ب وما يتصل به غير خط ك م واذا كان
خط ك م عمودا على خط ك ب او ما يتصل به فخط ك ب يلقى خط ك م على
مسقط العمود فاقول انه لا يلقاه الا على نقطة ع فان امكن فليلقه على
نقطة غير نقطة ع وليكن نقطة و فنقطة و اما ان يكون فيما بين نقطتي
ع ك واما خارجة عن نقطتي ع فليكن خارجة عن نقطة ع كما في الصورة
فيكون خط و ك اعظم من خط ك ع وخط ك ع مساو لخط ب ك
فخط و ك اعظم من خط ب ك وخطا ب ك ك و خارجين من طرفي
خط ب ك وزاويتا ك ب و و ب كل واحدة منهما هي زاوية قائمة
فخط و ك مساو لخط ك ب وقد كان اعظم منه وهذا محال فليس يلقى
خط ك د خط ك ع على نقطة خارجة عن نقطة ع وان كانت نقطة و
فيما بين نقطتي ك ع كان خط ك و اصغر من خط ك ع وخط ك ع
مساو لخط ب ك فيكون خط ك و اصغر من خط ب ك وتبين من
المقدمة ان خط ك و مساو لخط ب ك وقد كان اصغر منه وهذا
محال فخط ك د يلقى خط ك م وليس يلقاه على نقطة فيما بين نقطتي ك ع
ولا على نقطة خارجة عن نقطة ع فهو يلقاه على نقطة ع فليكن مثل خط
ك د ع ونقطة ع هي فيما بين نقطتي ك م لان خط م ك اعظم من
خط ك ع فنقطة ع اما فيما بين نقطتي م د واما نقطة د نفسها
واما فيما بين نقطتي د ك فان كانت ع هي نقطة د اعني ان يكون

خط ك ل هو المساوي لخط ب ك فان خط ك د قد انتهى الى نقطة ل ونقطة
ل هي على خط ب ل واذا انتهى خط ك د الى نقطة ل فقد لقي خط ب ل
وان كانت نقطة ج فيما بين نقطتي ك ل وخط ك ج قد انتهى الى نقطة
ج التي هي على خط ل ك فخط ك ج قد لقي خط ب ل قبل ان يلقى خط ل ك
على نقطة فيما بين نقطتي ل ك وان كانت نقطة ج فيما بين نقطتي ل د
فان زاوية ك ج د قايمة وذلك ان خطي ب ك ج ع قد خرجا من طرفي
خط ب ك وزاويتا ك ب ج ع ب كل واحدة منهما زاوية قايمة وخط
ج د عمود على خط ك ب فزاوية ك ج د قايمة بالمقدمة فخط ج ع مقاطع
لخط ل م فاذا اخرج خط ك ج على استقامة فهو يقع في داخل مثلث
ل م د واذا خرج على استقامة من بعد قطعه لمثلث ل د م فهو يقطع
احد ضلعي ل د م د او يمر بنقطة د وليس يمكن ان يقطع ضلع م د
لانه ان قطع ضلع م د حدث مثلث زاويتان منه قايمتان وهذا محال
وكذلك ان مر بنقطة د فليس يقطع خط ك ج خط م د ولا يمر بنقطة
د وسيقع في داخل مثلث ل م د واذا كان في داخل مثلث ل م
واخرج على استقامة الى غير نهاية وكان لا يلقى خط م د ولا يمر بنقطة د
فهو يقطع خط ل د فليقطع خط ك ج خط ل د على نقطة س مثل خط
ك ج س نقطة س على خط ب ح ل د المستقيم ونقطة س على خط
ك ج س المستقيم فخطا ب ح ك د قد التقيا على نقطة س واذا كانت
زاوية ك ب ح اصغر من قايمة وكانت زاوية ب ك د قايمة فان خطي
ب ح ك د اذا اخرجا في جهة نقطتي ك ل اخراجا بغير نهاية التقيا فان
كانت زاوية ب ك د حادة فانا نخرج من نقطة ب عمودا على خط ك د
فهو يقع في جهة د لانه ان وقع في جهة ه حدث مثلث زاويتان منه اعظم
من قايمتين لان الزاوية التي عند مسقط العمود هي زاوية قايمة وزاوية

ب ك ه

ب ك ه منفرجة لان زاوية ب ك د حادة فيكون زاويتان من
مثلث اعظم من قايمتين وهذا محال فليس يقع العمود الخارج من نقطة
ب على خط ك د الا في جهة د واذا وقع ذلك العمود في جهة د كان ذلك
العمود قاطعا لزاوية ك ب ح واذا كان قاطعا لزاوية ك ب ح فهو
يحيط مع خط ب ح بزاوية حادة وذلك العمود يحيط مع خط ح د بزاوية
قايمة فيعود الحال الى مثل خط ب ك الذي يحيط مع خط ب ح بزاوية
حادة ويحيط مع خط ك د بزاوية قايمة فيتبين بمثل البرهان الذي تقدم
ان خطي ب ك ك د يلتقيان وان كانت زاوية ب ك د منفرجة فان
زاوية ب ك ه تكون حادة ونقسم خط ب ك بنصفين على نقطة ط
ونخرج من نقطة ط عمودا على خط ه ك د فهو يقع في جهة ه
لانه ان وقع في جهة د حدث مثلث زاويتان منه اعظم من قايمتين لان
زاوية ب ك د منفرجة وذلك محال فهو يقع على خط ك ه فليكن مثل
عمود ط ص ولان زاويتي ك ب ح ب ك د اصغر من قايمتين وزاويتي
ص ك ب ب ك د مساويتين لقايمتين تكون زاوية ص ك ب اعظم من
زاوية ك ب ح فنجعل زاوية ط ك ه مثل زاوية ب ط ح ونخرج
ك ه على استقامة الى ف فلان زاويتي ك ه ص ك ص ه في
مثلث فهما اصغر من قايمتين وزاوية ك ص د قايمة فزاوية ك ه ص
اصغر من قايمة وزاوية ط ه ف المقابلة لها مساوية لها فزاوية
ط ه ف اصغر من قايمة فنخرج من نقطة ط عمودا على خط ه ف
فهو يقع في جهة ف لان زاوية ط ه ف حادة وزاوية ط ه ك
منفرجة فليكن العمود ط ف ونخرج من نقطة ط عمودا على خط ب ح
وليكن ط ش فزاوية ط ش ب من مثلث ط ش ب مساوية
لزاوية ط ف ك من مثلث ط ف ك لانهما قايمتان وزاوية

ط ب ش مساوية لزاوية ط ك ف وخط ب ط مساو لخط ط ك
فمثلث ط ب ش مساو لمثلث ط ك ف وساير الزوايا مساوية
لساير الزوايا كل زاوية لنظيرتها فزاوية ب ط ش مساوية لزاوية
ك ط ف لخط ط ش ف متصل على استقامة وخط ط ن م
يقطع خط ك ن ف فهو يقطع زاوية ك ط ف فخط ص ط يحيط
مع خط ط ش بزاوية فنصل خط ش ص فهو يوتر هذه الزاوية
فخط ش ص يحيط مع خط ص ط بزاوية ويحيط مع خط ش ط
بزاوية وزاوية ط ص ك قايمة فزاوية ش ص ك حادة وزاوية
ط ش ح قايمة فزاوية ص ش ح حادة فاذا اخرجنا من نقطة ش
عمودا على خط ص د فانه يقع فى جهة د لان زاوية ش ص د حادة
واذا وقع العمود الخارج من نقطة ش على خط ص د فى جهة د
فهو يقطع زاوية ص ش ك واذا قطع زاوية ص ش ك فهو يحيط
مع خط ش ح بزاوية حادة وهذا العمود يحيط مع خط ص ك د
بزاوية قايمة واذا كانت زاوية ب ك د منفرجة فقد يمكننا ان نجد
خطا يقطع خطى ب ح ك د ويحيط مع خط ب ك بزاوية حادة



ويحيط مع خط ك د بزاوية قايمة
واذا وجدنا الخط الذى بهذه الصفة
عاد البرهان الى مثل ما تقدم فعلى
جميع اوضاع خط ب ك يمكن
ان نجد خطا يحيط مع خط ب ك
بزاوية حادة ويحيط مع خط ك د
بزاوية قايمة واذا وجد الخط الذى
بهذه الصفة فانه يتبين بالبرهان

الذى

الذى تقدم ان خطى ا ب ح ه ك د اذا اخرجا فى جهة ك د اخراجا
بغير نهاية التقيا فاذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فصير الزاويتين
الداخلتين اللتين فى جهة واحدة اقل من قايمتين فان الخطين اذا
اخرجا فى تلك الجهة التقيا وذلك ما اردنا ان نبين وهذا الشكل
والمقدمة التى قبله ينبغى ان يكونا شكلين فى المقالة الاولى متقدمين
على الشكل التاسع والعشرين وتسقط هذه القضية من المقدمات
الخمس وتضاف الى المقدمات الاربع الباقية وخطان مستقيمان
لا يحيطان بسطح وتقدم العلوم الاول على هذه القضايا على ما نبينها
فى هذا الشرح فقد اتينا على شرح مصادرات المقالة الاولى من
كتاب اقليدس فى الاصول

صدر المقالة الثانية

فاما المقالة الثانية فان اقليدس قدم فى صدرها كلمات هى اسماء
موضوعة تعرف بها مسمياتها وهى قوله كل سطح متوازى الاضلاع
قايم الزوايا فان الخطين المستقيمين المحيطين باحدى زواياه القايمة
يقال لهما المحيطان بالسطح وكل شكل متوازى الاضلاع فليسم
احد السطحين المتوازيى الاضلاع اللذين على قطره مع كلا السطحين
المتممين العلم اما الخطان المحيطان باحدى زوايا السطح المتوازى
الاضلاع القايم الزوايا فانهما مع الخطين المقابلين لهما يحيطان
بالسطح والخطان المقابلان لهما مساويان لهما كل واحد مساو للذى
يقابله لان ذلك يتبين فى اشكال المقالة الاولى فجعل اقليدس
الخطين المحيطين باحدى زوايا السطح المتوازى الاضلاع القايم
الزوايا امارة يشير بها الى السطح القايم الزوايا فاذا قال عند كلامه
فى الاشكال السطح الذى يحيط به خطا كذا وكذا علم انه يريد السطح
المتوازى الاضلاع القايم الزوايا الذى يحيط به ذانك الخطان

والخطان المساويان لها المقابل كل واحد منها لنظيره وانما قدم هذه
المقدمة وجعلها امارة طلبا للتخفيف والتسهيل لان قوله السطح
الذي يحيط به خط كذا او كذا اسهل واقرب من قوله السطح المتوازي
الاضلاع القايم الزوايا الذي يحيط به خط كذا او كذا او خطان متساويان
لهما متقابلان لهما والخطان المحيطان باحدى زوايا السطح القايم
الزوايا انما يقال لهما المحيطان بالسطح تسمية على طريق المواضعة
ليعرف بهما السطح المشار اليه ولذلك قال يقال لهما المحيطان بالسطح
ولم يقل بهما المحيطان بالسطح واخرج القول مخرج التسمية لا مخرج التحديد
ومع ذلك فان هذين الخطين يحيطان بناحية من نواحي السطح والمحيط
ببعض الشيء يقال له محيط بالشيء فهذان الخطان يقال لهما المحيطان
بالسطح على طريق التسمية لا على طريق التحديد والمحيط بالشيء على التحقيق
هو الذي يحيط به من جميع نواحيه وانما اشتق هذا الاسم لهذين الخطين
لانهما يحيطان ببعض نواحي السطح وليس هذا القول مناقضا لقوله
في المقدمات الاول وخطان مستقيمان لا يحيطان بسطح لانه يريد بذلك
القول الاحاطة التامة التي يحيط بجميع نواحي السطح ويريد بهذا القول
الاحاطة التي يحيط ببعض نواحي السطح فاما العلم فانه ايضا اسم
موضوع يسمى به كل سطح متوازي الاضلاع يكون في داخل سطح اخر
متوازي الاضلاع ويكون على قطره اذا ضم الى هذا السطح الذي على
القطر السطحان المتصلان به اللذان عن جنبتي القطر والسطحان
اللذان عن جنبتي القطر المتصلان بالسطح الذي على القطر يسميان
المتممان تسمية موضوعة متفق عليها ايضا اذا كان السطحان اللذان
عن جنبتي القطر متوازيي الاضلاع وانما قدم اقليدس هذه الاسماء
في صدر هذه المقالة ولم يقدمها من قبل لان هذه المقالة مقصورة

عل

على خواص السطوح المتوازية الاضلاع القايمة الزوايا وخواص
الخطوط المستقيمة المقسومة التي يحيط اقسامها بسطوح متوازية
الاضلاع قايمة الزوايا مساو بعضها لبعض **صدر المقالة الثالثة**
واما المقالة الثالثة فانها مقصورة على خواص الدواير وقطعها ماوتارها
والخطوط المناسبة لها فقدم اقليدس في صدرها تحديد ما يستعمله فيها
من المعاني والاسماء التي يشير بها فقال الدواير المتساوية هي التي اقطارها
متساوية والخطوط التي تخرج من مراكزها الى محيطاتها متساوية وقد
قدم في صدر المقالة الاولى ذكر الدايرة وما يتها فاستغنى عن تحديدها
في هذه المقالة ولما كان مستغنيا عن تحديد الدايرة في هذا الموضع سايغ
له ان يجعل ابتداءه بذكر الدواير المتساوية من غير ان يبتدي بما يتة
الدايرة وقد قدمنا في شرح صدر المقالة الاولى تحديد الدايرة وكيف
يكون حدوث الدايرة وكيف يكون وجودها وباي مقدار شيئا وهو
ان الدايرة انما تكون من حركة خط مستقيم متناهي الطرفين موضوع
في بسيط مستو اذا ثبتت احدى نهايتي الخط وتحرك جميع الخط حركة
مستديرة حول النهاية الثابتة الى ان يعود الخط الى وضعه الذي كان
عليه واذا حدثت دايرتان من حركة خطين مستقيمين متناهيين متساويين
على الصفة التي حددناها كانت هاتان الدايرتان متساويتين وذلك
ان هاتين الدايرتين اذا انطبقت احديهما على الاخرى وانطبق مع
ذلك مركز احديهما على مركز الاخرى انطبق جميع احديهما على جميع الاخرى
ولم يتفاضلا في جهة من الجهات لانه ان تفاضلا في جهة من الجهات
واخرج من المركز خط مستقيم الى موضع من التفاضل كان التفاضل من
جهة واحدة او من جميع جهات الدايرة فان الخط المستقيم الذي يخرج
الى موضع من التفاضل يلقى الدايرتين على نقطتين فيكون الخط

الخارج من المركز الى احدى الدايرتين اصغر من الخط الخارج من المركز
الى الدايرة الاخرى وكل واحد من هذين الخطين مساو لكل واحد من
الخطين المتساويين اللذين رسما الدايرتين فيلزم ان يكون هذان
الخطان المختلفان متساويين اعني الخطين الخارجين من المركز المشترك
للدايرتين الى محيطي الدايرتين اللذين احدهما جميع الخط المستقيم والآخر
بعضه وهذا محال واذا انطبقت احدى الدايرتين الحادثتين من خطين
متساويين على الاخرى وانطبق المركز على المركز انطبق جميع الدايرة على
جميع الدايرة ولم يفضل احديهما على الاخرى في جهة من الجهات والذي لا
يفضل احدهما على الآخر اذا انطبق عليه فهي متساوية والدايرتان
اللتان تحدثان من خطين متساويين هما متساويتان والدايرتان اللتان
تحدثان من خطين مختلفين فلزم ان يكونا مختلفتين لانه ان انطبقت
احديهما على الاخرى ففضلت التي حدوثها من الخط الاعظم على التي حدوثها
من الخط الاصغر والدايرتان المتساويتان هما اللتان تحدثان من
خطين مستقيمين متساويين والدايرتان المختلفتان هما اللتان تحدثان
من خطين مستقيمين مختلفين واذا كان الدايرتان المتساويتان هما
اللتان تحدثان من خطين مستقيمين متساويين وان الدايرتين المتساويتين
هما اللتان يكون الخطوط الخارجة من مركزيهما الى محيطيهما متساوية لان
الخطوط الخارجة من مركز كل واحدة منهما الى محيطها هي مساوية للخط
الذي احدث الدايرة والخطان اللذان احدثا الدايرتين متساويان
واذا كان ذلك كذلك فالدوايرالمتساوية هي التي يكون الخطوط التي
تخرج من مراكزها الى محيطاتها متساوية وهو الذي ذكره اقليدس واذا كانت
الخطوط التي تخرج من مركزي الدايرتين الى محيطيهما متساوية فان اقطار
الدايرتين يكون متساوية لان القطر هو ضعف الخط الخارج من المركز

الى

الى المحيط فقد تبين صحة الحدين اللذين حدهما اقليدس للدوايرالمتساوية وقد بينا فيما تقدم ان السطح المستدير الذي يحيط به خط
واحد مستدير يسمى دايرة وان الخط المحيط بالسطح المستدير يسمى
ايضا دايرة فالدوايرالتي نبين الان انها متساوية هي السطوح
المستديرة وهي الخطوط ايضا المستديرة المحيطة بالسطوح لانا اذا
اطبقنا الدايرتين احديهما على الاخرى وكانتا متساويتين انطبق
السطح على السطح وانطبق الخط المحيط ايضا على الخط المحيط
فالدوايرالمتساوية التي هي السطوح المستديرة هي التي انصاف
اقطارها متساوية والدوايرالمتساوية هي الخطوط المستديرة ايضا
هي انصاف اقطارها متساوية والاقطار التي هي اقطار السطوح
المستديرة هي اقطار الخطوط المستديرة ثم قال اقليدس من بعد
هذين الحدين والخط المستقيم الذي يقال له مماس للدايرة هو الذي
يلقى الدايرة واذا اخرج الى كلتا الجهتين لم يقطعها وهذا القول
هو رسم يعرف به الخط المماس للدايرة ثم قال والدوايرالتي يقال
ان بعضها مماس لبعض هي التي يلقى بعضها ولا يتقاطع وهذا القول
ايضا هو رسم يعرف به الدوايرالمتماسة وللايبا المتماسة حدود
كلية يجمع كل واحد منها جميع المتماسة ومن هذه الحدود ما يسلم عند
النظر ومنها ما يفسد عند تحقيق النظر فمن حدود المتماسة قول الفيلسوف
الاشياء المتماسة هي التي نهاياتها معا وهذا الحد حد صحيح الا انه
ليس بحد كلي بل انما هو في الظاهر كلي واذا بحث عنه وجد جزئيا وذلك
ان كل دايرة اذا فرضنا على محيطها نقطتين فانهما تفرزان من الدايرة
قوسا وتلك القوس هي متناهية ونهايتاها هما تانك النقطتان ثم
اذا اخرجنا من احدى هاتين النقطتين خطا مستقيما مماسا للدايرة

وقد تبين في اشكال هذه المقالة اعني الثالثة كيف يخرج الخط المماس
للدايرة كان هذا الخط المستقيم والقوس من الدايرة متماسين ومع
ذلك فان نهايتيهما المجتمعتين هي نقطة واحدة مشتركة ونهايتيهما الباقيتين
مفترقتين وليس لهما نهايتان هما معا واذا كان ذلك كذلك فليس كل
متماسين فنهايتاهما معا واذا كان ليس كل متماسين فنهايتاهما معا فان
ليس كل المتماسة هي التي نهايتاهما معا واذا كان ليس كل المتماسة هي التي
نهايتاهما معا فالحد الذي ذكره الفيلسوف ليس بحد كلي **وايضا** فانا ان
تخيلنا دايرتين موضوعتين في بسيط واحد وتخيلنا بينهما بعدا يسيرا ثم
تخيلنا احدى الدايرتين قد تحركت حتى لقيت الدايرة الاخرى وماستها
وذلك ممكن لان الدوايرالمعتدة قد يمكن ان تلتقي ثم نتخيل ان الدايرة
المتحركة قد تحركت ثانية حركة بالعكس من الحركة الاولى الى ان صارت بينها
وبين الدايرة الاخرى بعدا وذلك ممكن لان الدايرة المتحركة قد كانت
مفارقة للدايرة الثانية فقد يمكن ان يفارقها من بعد لقايها واذا تماست
الدايرتان فليس تلقي احديهما الاخرى على اكثر من نقطة واحدة من كل
واحدة منهما فهاتان الدايرتان لما تماستا التقتا على نقطة فاما ان تكون
النقطة التي التقتا عليها هي نقطة واحدة مشتركة للدايرتين واما ان
تكون نقطتين فاما كانت نقطة واحدة فان تلك النقطة عند افتراق
الدايرتين قد انقسمت والنقطة لا تنقسم فليس موضع التماس من
الدايرتين نقطة واحدة فهي اذن نقطتان في كل واحدة من الدايرتين
نقطة وقد اجتمعتا حتى لم يبق بينهما بعد حتى يمكن من هذا الوضع ان نفرق
الدايرتان بعد التماس واذا كان موضع التماس لهاتين الدايرتين هو
نقطتان فقد دخل هاتان الدايرتان تحت حد الفيلسوف لان نهايتيهما
معا وكذلك حال الخط المستقيم المماس للدايرة الا انه يعرض الفساد

في هذا

في هذا الوضع من جهة اخرى وذلك ان الدايرتين المتماستين اذا كان
موضع التماس منهما نقطتين فان تينك النقطتين اما ان تكونا هما في انفسهما
متماستين واما ان تكونا غير متماستين فان كانتا متماستين فان نهايتي تينك
النقطتين هما معا فالنقطة اذن لها نهاية وهذا محال فليس هاتان
النقطتان متماستين فهما غير متماستين وليستا متصلتين ايضا لان المتصلة
هي التي نهاياتها واحدة وليس للنقط نهايات وكل متصل ايضا فهو ذو مساحة
لان الاتصال ليس يكون الا في الابعاد فهاتان النقطتان ليستا
متصلتين ولا متماستين ومع ذلك فهما نقطتان كل واحدة منهما غير
الاخرى وكل شيئين احدهما غير الاخر وليسا بمتماستين ولا متصلين فان
بينهما بعد فهاتان النقطتان بينهما بعد ومع ذلك فان الفيلسوف يقول
كل نقطتين فبينهما خط واذا كان موضع التماس نقطتين فبينهما خط
واذا كان بينهما خط فبينهما بعد واذا كان بين هاتين النقطتين بعد فان
بين الدايرتين بعد لان الدايرتين المتماستين ليس يلتقيان الا على موضع
التماس وكل نقطتين من الدايرتين المتماستين غير هاتين النقطتين
فبينهما بعد واذا كان بين هاتين النقطتين ايضا بعد فليس موضع من احدى
الدايرتين الا وبينه وبين كل موضع من الدايرة الاخرى بعد واذا كانت
الدايرتان على هذه الصفة فليستا بمتماستين فان كان بين نقطتي التماس
من الدايرتين المتماستين بعد فليس الدايرتان بمتماستين وهما بالفرض
متماستان وهذا محال فموضع التماس من الدايرتين المتماستين هما نقطتان
ومع ذلك فان هاتين النقطتين ليس بينهما بعد واذا كان ليس بينهما بعد
وليستا متصلتين وليستا نقطة واحدة فهما متماستان ومع ذلك فليس
نهايتاهما معا لان النقطتين ليس لهما نهايات الا ان نقترح مقترح ان
لا يسميهما متماستين فان كان الفيلسوف لا يسمي هاتين النقطتين متماستين

على طريق الاقتراح فلا مشاحة في ذلك ولا تدخلهما تان النقطتان تحت
حده للمتماسة ويسلم حده وان كانت المتماسة هي التي ليست متصلة ولا
متحدة ولا بينهما بعد فان هاتين النقطتين متماستان وليس يدخلان تحت
حده الذي هو قوله المتماسة هي التي نهاياتها معا لان النقط ليس لها
نهايات فعلى جميع الاحوال ليس تدخل جميع الاشيا المتماسة تحت حد
الفيلسوف او ليس لفظ هذا الحد لفظا ملخصا واذا انعم النظر في كلام
الفيلسوف وتحرى الانصاف في تفصيل كلامه وجد قصده في هذا الحد
على ما نطق هو الاجسام الطبيعية وسطوحها وما يتعلق بها وقد يوجد بعض
المقادير التعليمية داخلا تحت هذا الحد واذا كان ذلك كذلك فان
كلام الفيلسوف هو حد صحيح ولكنه جرى لانه يخص الامور الطبيعية
وتدخل تحته بعض المعاني التعليمية بطريق العرض لا بالقصد واذا كان
هذا الحد جزئيا فانا نحتاج الى تلخيص حد يدخل تحته جميع الاشيا المتماسة
فنقول انه قد يمكن ان تحد الاشيا المتماسة بانها التي ليس فيما بينها بعد
وقد يمكن ان تحد بانها المتلاقية وليس فيما بينها شي غيرها وقد يمكن ان تحد
الاشيا المتناهية المتماسة بحد هو اشد تلخيصا من هذين الحدين وهو
ان نقول ان الاشيا المتناهية المتماسة هي التي نهاياتها واحدة بالوضع
واثنين بالاضافة وذلك ان المتماستين المتناهيتين يكون موضع
التماس منهما اما نقطتين واما خطين واما سطحين لان النهايات ليس
تكون الا نقطا او خطوطا او سطوحا فاذا كان موضع التماس احدى
المتماسين نقطة فهو من الآخر نقطة لان ما سوى تلك النقطة من المتماس
الآخر ليس هو ملاق للاول وذلك ان النقط ليس يلقاها الا نقطة
وكذلك ان كان موضع التماس من احد المتماسين خطا فهو من المتماس
الآخر ايضا خط وان كان موضع التماس من احد المتماسين سطحا

فهو

فهو من الآخر ايضا سطح وليس يمكن ان يكون موضع التماس من متماسين
نقطة واحدة ولا خطا واحدا ولا سطحا واحدا لان المتماسين قد يمكن ان
يفترقا واذا افترق المتماسان صار موضع التماس موضعين فان كان موضع
التماس هو نقطة واحدة يكون النقطة قد انقسمت وهذا محال وان كان
موضع التماس خطا فيكون الخط بعد افتراق المتماسين قد انقسم في عرضه لانه
بعد افتراق المتماسين ليس ينقص طول الخط الذي هو موضع التماس بل
يكون طول الخط الذي هو موضع التماس في كل واحد من المتماسين بعد افتراقهما
باقيا على مقداره الذي كان عليه واذا كان طول الخط لم يتغير وقد صار
اثنين فقد انقسم في عرضه والخط لا عرض له وان كان موضع التماس سطحا
فيكون السطح قد انقسم في سمكه وليس للسطح سمك فليس موضع التماس من
المتماسين نقطة واحدة ولا خطا واحدا ولا سطحا واحدا واذا كان موضع
التماس من المتماسين نقطة وليس هو نقطة واحدة وهو من بعد افتراق
المتماسين نقطتين فموضع التماس اذن من المتماستين على نقطة من كل
واحد منهما هو نقطتان وليس بين هاتين النقطتين بعد واذا كان هذا
الموضع نقطتين وليس بينهما بعد فوضعهما وضع واحد لان كل واحدة بين
هاتين النقطتين اذا قست بكل نقطة من النقط التي حولها وجد بعدها
على التحقيق منها هو بعد النقط الاخرى التي في التماس الآخر منها واذا
كان بعد كل واحدة من هاتين النقطتين من كل نقطة من النقط التي
حولها بعدا واحدا على التحقيق فوضع هاتين النقطتين هو وضع واحد
على التحقيق وكذلك يلزم في المتماسين اللذين موضع تماسهما هو خطان
يكون هذا الموضع هو خطان متساويان في كل واحد من المتماسين
واحد منهما اما انهما متساويان فذلك بين لان احدهما منطبق على الآخر
واما ان وضعهما وضع واحد فلان وضع كل نقطة من احد هذين

الخطين بالقياس الى كل نقط من النقط التى حولها سو وضع النقطة
الملاقية لها من الخط الاخر واذا كان هذان الخطان بهذه الصفة فوضعهما
وضع واحد على غاية التحقيق وكذلك ان كان موضع التماس من المتماسين
سوسطح فان هذا الموضع سوسطحان فى كل واحد من المتماسين واحد
منهما وان وضع هذين السطحين وضع واحد لان كل نقطة تفرض على احد
السطحين فان بعدها من كل نقطة من النقط التى حولها سو بعد النقط الملاقية
لها من السطح الاخر فقد تبين مما بيناه ان الاشيا المتناهية المتماسة هى
التى نهاياتها واحدة بالوضع فاما اثنتان بالاضافة فذلك لان النهاية
انما هى نهاية بالاضافة لان النهاية هى نهاية لمتناه فهى مضافة الى المتناهى
والنهايتان التى فى موضع التماس هما نهايتان لمقدارين هما المتماسان
بهما فهما مضافتان الى مقدارين ومع ذلك فان هاتين النهايتين ليس يمكن
ان يضافا جميعا الى مقدار واحد لانهما ليسا نهايتين لمقدار واحد ولا نهاية
مشتركة لمقدارين فيمكن ان يضافا الى احد المقدارين واذا لم يمكن ان
يضافا الى مقدار واحد فليس يكونان واحدة بالاضافة ولو انطبق احدهما
على الاخرى واتحدتا وصارتا واحدة كانتا فى تلك الحال نهاية واحدة
وكانتا مضافتين بعد اتحادهما الى مقدار واحد وكانت تكون اضافتهما فى
هذه الحال اضافة واحدة وكانتا واحدة بالاضافة اذا اضيفا الى احد
المقدارين المتماسين وكذلك ان اضيفا الى المقدار الاخر بعد الاتحاد
كانت اضافتهما واحدة وكانتا واحدة بالاضافة واذا كانتا اثنتين ولم
يتحد احديهما بالاخرى فليس يمكن ان يكونا جميعا نهاية لمقدار واحد ولا
يمكن ان يضافا جميعا الى مقدار واحد ولا يمكن ان يكونا نهاية مشتركة ولا
يمكن ان يكونا واحدة بالاضافة فنهايتا المتماسين اللتان فى موضع التماس
اذا لم تتحدا او تصيرا نهاية واحدة فهما اثنتان بالتحقيق ومع ذلك فان

الذى

الذى به تحقق هذا التحقيق سو الاضافة وذلك ان كل واحدة منهما انما
هى نهاية باضافتها الى المقدار الذى هى نهاية له وان اضافة كل واحدة
منهما الى المقدار الذى هو نهاية له هى غير اضافة الاخرى الى المقدار الذى
هى نهاية له فالذى به صارت كل واحدة من هاتين النهايتين غير الاخرى
هى الاضافة التى فى احديهما غيرها فى الاخرى وليس يمكن ان تكون اضافتهما
واحدة لانهما ليس يمكن ان يكونا نهاية لمقدار واحد وليس اضافتهما اضافة
النهاية المشتركة فيمكن ان يكونا بوجه من الوجوه اثنتين وبوجه من الوجوه
واحدة لان النهاية المشتركة هى واحدة بالتحقيق وهاتان النهايتان هما
اثنتان بالتحقيق والنهايتان اللتان فى موضع التماس هما اثنتان بالتحقيق
والذى حقق هذه الاثنينية هو الاضافة التى هى لاحديهما غيرها للاخرى
وقد تبين ان هاتين النهايتين هما واحدة بالوضع لان وضعهما وضع واحد
فالاشيا المتناهية المتماسة هى التى نهاياتها واحدة بالوضع واثنتان
بالاضافة فاما النقطتان المجتمعتان اللتان لا بعد بينهما فحكمهما حكم
نقطة واحدة فى الوضع وفى عدم المساحة لانه لا مساحة لهما فليس يبدا
فى المساحة عند اجتماعهما ولا يختلف وضعهما لانه ليس يكون بينهما
عند اجتماعهما بعد والنقطتان المجتمعتان حكمهما حكم نقطة واحدة فان
شيئا سميناهما متماسين من اجل ان ليس بينهما بعد واذا سميناهما
متماسين فهما داخلتان تحت حد المتماسة الذى هو الاشيا المتماسة
هى التى ليس فيما بينهما بعد وان شيئا سميناهما مجتمعتين وان شيئا
سميناهما متلاقيين وقد يمكن ان يجتمع نقط كثيرة اكثر من اثنتين
فى موضع واحد وذلك يكون بفرض الفارض اذا تخيل نقطة ثم تخيل نقطة اخرى
قد لقيت تلك النقطة وتخيل نقطة اخرى قد لقيت الثانية واخرى
قد لقيت الثالثة فيحصل عدة من النقط متلاقية وليس لواحد منها

مساحة فليس لمجموعها مساحة وليس بينها بعد فليست مختلفة الوضع فيلزم
من هذا الوضع ان يجتمع عدة نقط في موضع نقطة واحدة اعني في وضع
نقطة واحدة ويكون حكم مجموعها حكم نقطة واحدة لان وضع جميعها وضع
نقطة واحدة ولان ليس لجميعها مساحة كما ليس للنقطة الواحدة مساحة
وذلك يكون بفرض الفارض وفي التخيل دون الحس واذا كان موضع التماس
خطين فان هذين الخطين ايضا قد يمكن ان يقال انهما متماسان لانهما
قد يدخلان تحت حد المتماسة الذي هو الاشيا المتماسة هي التي ليس بينها
بعد وقد يمكن ان تدخل تحت حد المتناهية المتماسة اذا كان هذان الخطان
متناهيين وذلك ان هذين الخطين نهايتاهما واحدة بالوضع واثنتان
بالاضافة وكذلك اذا كان موضع التماس سطحين فانه قد يمكن ان يقال
فيهما انهما متماسان من اجل انه ليس بينهما بعد وقد يمكن ايضا اذا كانا
متناهيين ان تدخلا تحت حد المتناهية المتماسة لان نهايات
هذين السطحين تكون واحدة بالوضع وهي اثنتان بالاضافة فقد اتينا
على تفصيل معنى التماس وتحديد المتماسة والخط المستقيم المماس الذي
ذكره اقليدس في صدر المقالة الثالثة هو خط مستقيم يلقى الدايرة
على نقط منها بنقطة منه واذا اخرج هذا الخط المستقيم في الجهتين
اخراجا الى غير نهاية لم يلق الدايرة على نقطة غير تلك النقطة منها التي
لقيها عليها وموضع هذا التماس هو نقطة واحدة بالوضع ونقطتان
بالاضافة احدى النقطتين هي نهاية للدايرة ومضافة اليها والاخرى
هي نهاية الخط المستقيم ومضافة اليه فاما ان يوجد خط مستقيم يلقى
الدايرة على نقطة واذا اخرج في الجهتين اخراجا الى غير نهاية لم يلق
الدايرة على نقطة اخرى فان ذلك قد بينه اقليدس في الشكل الخامس عشر
من هذه المقالة فاما الدوايرالمتماسة التي ذكرها اقليدس فان حكم

الدايرتين

الدايرتين المتماستين في موضع التماس كحكم الخط المستقيم والدايرة وذلك
ان الدايرتين المتماستين هما اللتان نهايتاهما واحدة بالوضع واثنتان
بالاضافة كانت احدى الدايرتين المتماستين خارجة عن الاخرى او كانت
احديهما في داخل الاخرى فاما انه قد توجد دايرة تماس دايرة فان ذلك
ممكن ووجوده متسهل وطريقه هو ان يخرج قطر من اقطار الدايرة التي يريد
ان يجد دايرة اخرى تماسها ويقيم على طرف القطر خطا مستقيما على زاوية
قايمة فيتبين من الشكل الخامس عشر من هذه المقالة ان هذا الخط مماس
للدايرة ثم يخرج القطر من نقطة التماس الى خارج الدايرة ونفرض على ما
يخرج منه نقطة كيف ما اتفقت ونجعل هذه النقطة مركزا ونديره بالبعد
الذي بينها وبين طرف القطر الذي هو نقطة التماس دايرة فتكون هذه
الدايرة مماسة للدايرة الاولى لان الخط المستقيم الذي اخرج مماسا
للدايرة الاولى يكون مماسا لهذه الدايرة الثانية ايضا لانه قايم على طرف
قطرها على زاوية قايمة واذا كان هذا الخط مماسا للدايرتين فان الدايرتين
لا تلتقيان على نقطة غير نقطة التماس لان كل واحدة من هاتين الدايرتين
ان لقيت الاخرى على نقطة غير نقطة التماس فقد لقيت الخط المستقيم
المماس على نقطة غير نقطة التماس قبل ان يلقى الدايرة فليس تلتقي
هاتان الدايرتان على نقطة غير نقطة التماس التي عند تماس الخط المستقيم
كل واحدة من الدايرتين فعلى هذا الوجه يمكن ان توجد دايرة تماس دايرة
ويكون كل واحدة منهما خارجة عن الاخرى فاما ان اردنا ان يكون احديهما
في داخل الاخرى فانا نفرض على قطر الدايرة الاولى نقطة فيما بين مركز
الدايرة ونقطة التماس ونجعلها مركزا ونديره عليها قدر البعد الذي بينها
وبين نقطة التماس التي عليها تماس الخط المستقيم الدايرة الاولى دايرة
فيكون هذه الدايرة في داخل الدايرة الاولى ومماسة لها اما انها في

داخل الدايرة الاولى فلان كل خط يخرج من النقطة المفروضة التى هى
مركز الدايرة الثانية الى محيط الدايرة الاولى ما سوى نقطة التماس فهو
اعظم من نصف قطر الدايرة الثانية لان مركز الدايرة الثانية هو على
قطر الدايرة الاولى وهو فيما بين مركزها وبين طرف القطر الذى بين
هذا المركز وبين طرف قطر الدايرة الاولى هو نصف قطر الدايرة الثانية
فهو اصغر من كل خط يخرج من مركز الدايرة الثانية الى محيط الدايرة الاولى
وهذا المعنى يتبين من الشكل السابع من هذه المقالة وكل نقطة على محيط
الدايرة الثانية اذا خرج اليها خط مستقيم من مركز الدايرة الثانية
وخرج على استقامته حتى يلقى الدايرة الاولى فان الذى ينفصل منه فيما
بين مركز الدايرة الثانية وبين محيط الدايرة الاولى هو اعظم من نصف
قطر الدايرة الثانية وهذا الخط يفصل محيط الدايرة الثانية لان
نقطة منه هى مفروضة على محيط الدايرة الثانية فالمقدار منه الذى
بين مركز الدايرة الثانية وبين محيطها اصغر من المقدار منه الذى بين
مركز الدايرة الثانية وبين محيط الدايرة الاولى فالنقطة من هذا الخط
التى على محيط الدايرة الثانية هى فى داخل الدايرة الاولى وكذلك
يتبين ان كل نقطة من محيط الدايرة الثانية هى فى داخل الدايرة الاولى
ما سوى النقطة التى هى طرف الخط المماس فانها مشتركة للدايرتين فيتبين
من هذا البيان ان جميع الدايرة الثانية هى فى داخل الدايرة الاولى
ما سوى النقطة الواحدة التى هى طرف الخط المماس فاما ان هذه
الدايرة مماسة للدايرة الاولى فهو بين لان النقطة التى هى طرف
الخط المماس هى على كل واحدة من الدايرتين وليس تلتقى الدايرتان
على نقطة اخرى فعلى هذا الوجه يمكن ان توجد دايرة تماس دايرة وتكون
فى داخلها وان اردنا ان نكون الدايرة الثانية محيطة بالدايرة الاولى

جعلنا

جعلنا بعد النقطة المفروضة على قطر الدايرة الاولى عن نقطة التماس التى
هى طرف قطر الدايرة الاولى اكثر من نصف قطر الدايرة الاولى ونجعل هذه
النقطة مركزا ونديرا البعد الذى ذكرناه الذى نهايته نقطة التماس دايرة
فيتبين بمثل البيان الذى تقدم ان الدايرة الاولى فى داخل الدايرة
الحادثة وذلك ان مركز الدايرة الاولى يكون فيما بين مركز الدايرة
الثانية وبين طرف قطرها ويتبين ان هاتين الدايرتين متماستان
من انهما ليس يلتقيان الا على نقطة واحدة هى طرف الخط المستقيم
المماس وان اردنا ان نكون الدايرة الثانية مساوية لدايرة مفروضة
جعلنا الخط الذى بين نقطة التماس وبين النقطة المفروضة على
القطر مساويا لنصف قطر الدايرة المفروضة من خارج كانت المماسة
او من داخل ويتبين من هذا البيان ان الخط المستقيم المماس للدايرة
الاولى هو مماس للدايرة الثانية لانه قايم على طرف قطر الدايرة
الثانية على زوايا قايمة وقد تقدم ان الدايرة يقال على السطح
المستدير ويقال على الخط المستدير المحيط بالسطح المستدير وجميع
هذه الدواير التى وجدناها وبينا انها مماسة للدايرة الاولى الموضوعة
تكون سطوحها المستديرة مماسة لسطح الدايرة الاولى اذا كان التماس
من خارج ومحيطاتها المستديرة ايضا تكون مماسة لمحيط الدايرة الاولى
وذلك ان نقطة التماس هى نهاية السطح المستدير وهى نهاية الخط المستقيم
فاما اذا كان التماس من داخل فان المحيط يكون مماسا للمحيط ويجوز
ان يقال ان سطح الدايرة الداخلة مماس لمحيط الدايرة الخارجة وقد
يقال ان الخط المستدير ليس يتناهى ما لم يكن عليه نقطة مفروضة والا
على ذلك وحقيقة الخط المستدير انه متناه بالقوة فاذا فرضت عليه
نقطة صار متناهيا بالفعل وايضا فان الخط المستدير اذا قيس

الى ما في داخله فهو مقعر واذا قيس الى ما هو خارج عنه فهو محدب وكثير
ممن تعاني صناعة الفلسفة يعتقد ان الخط المقعر هو الخط المحدب وانما
يختلفان بالاضافة وهذا القول يفسد عند المعاندة وذلك ان الاشياء
هي واحدة بالذات وكثيرة بالاضافة ليس تتغير في ذواتها من اجل الاضافة
فقط بل يجوز ان تتغير لشيء آخر والذي هو ارفع من شيء قد يكون اخفض
من شيء اخر الا ان اضافته الى كل واحد من مضافيه ليس يغيره في ذاته
وكذلك الذي هو اعظم من شيء واصغر من شيء اخر ليس يتغير في ذاته من اجل
اضافته بل ذاته التي هي بعينها اصغر من شيء هي بعينها اعظم من شيء اخر وكذلك
جميع الاشياء التي هي واحدة بالذات وكثيرة بالاضافة ليس تختلف في
ذواتها الا ان يعرض لها مع الاضافة تغير اخر والخط المقعر ليس يجوز
ان يكون ذاته هي ذات الخط المحدب لان التقعير ليس هو التحديب وليس
يجوز ايضا ان يكون الخط المستدير الذي هو طول لا عرض له تارة مقعرا
وتارة محدبا لان الخط لا يقبل الاعراض ولو كان يقبل الاعراض لما كان
يقبل عرضين متضادين في وقت واحد لان الاجسام الطبيعية التي
تقبل الاعراض ليس يمكن فيها ان تقبل عرضين متضادين في وقت واحد
فان الجسم الاسود ليس يكون ابيض في حال كونه اسود ولذلك السطح
المقعر ليس يكون محدبا في حال كونه مقعرا بل قد ينطبق على سطح محدب وهو
سطح الجسم الذي يملأه والسطحان اللذان احدهما مقعر والاخر محدب
المنطبق احدهما على الآخر اللذان في الاجسام الطبيعية انما يكونان
سطحين لجسمين طبيعيين يكون سطح احد الجسمين مقعرا وسطح الجسم الآخر
محدبا واحدهما منطبق على الاخر وليس يكون سطح واحد من سطوح الاجسام
الطبيعية هو مقعر وهو محدب وليس شيء من الاشياء يقبل صورتين
متضادتين في وقت واحد وكل واحدة منهما هي صورة مقومة لذاته

والخط

والخط المقعر ليس هو الخط المحدب واذ قد تبين ذلك فقد بقي ان نكشف
هذين المعنيين لنزول الشبهة فنقول ان حكم هذين المعنيين هو حكم الاشياء
المتماسة فالخط المستدير هو خط واحد بالوضع وخطان بالاضافة وذلك
ان الخط المستدير الذي هو نهاية السطح المستدير هو خط محدب لان السطح
المستدير هو سطح نهايته من جميع جهاته محدبة ونهاية كل متناه هي التي تقدر
المتناهي عن جميع ما وراءها والخط المحيط بالسطح المستدير انما يفصل السطح
المستدير عن جميع ما هو خارج عنه فهذا الخط هو نهاية السطح المستدير التي
تلي ما هو خارج عنه والسطح المستدير الذي هو الدايرة ليس فيه شيء من التقعير
وانما هو بسيط مسطح واطرافه محدبة واذا لم يكن في السطح المستدير شيء
من التقعير وليس نهايته مقعرة فنهاية السطح المستدير هو خط محدب
الا انه قد يعرض مع وجود السطح المستدير وجود سطح آخر محيط بالسطح
المستدير وذلك انا قد بينا ان حدوث الدايرة انما يكون من وجود
خط مستقيم متناه موضوع في بسيط مستو اذا اثبتت احدى نهايتيه
وحرك حركة مستديرة حول النهاية الثابتة وكان الخط في جميع حركته في
البسيط المستوي واذا تخيلنا البسيط المستوي منبسطا في جميع نواحيه
وتخيلنا الخط المستقيم موضوعا في جزء منه فان الخط اذا تحرك حول
النهاية الثابتة حتى يعود الى وضعه فانما يفصل جزءا من البسيط المستوي
وتبقى بقية السطح محيطة بالجزء المستدير المنفصل وايضا فان كل دايرة
تتخيل فانه يمكن ان تتخيل سطحها منبسطا في جميع الجهات واذا كان سطحها
منبسطا في جميع الجهات فان الذي هو خارج عنها من السطح هو محيط بها
وهذا السطح المحيط بسطح الدايرة فان نهايته التي تلي الدايرة هو
خط مقعر وهذا الخط المقعر هو منطبق على الخط المحدب الذي هو نهاية
الدايرة وليس بينهما انفراج في موضع من المواضع وايضا فانا اذا

تخيلنا بسيطا مستويا قد رسم فيه دايرة فانا قد يمكننا ان نتخيل الدايرة قد
انفصلت من السطح وخرجت عنه وانتقلت واذا انتقلت عن السطح
الذى كانت فيه يعنى موضعها مستديرا خاليا من سطح الدايرة الذى كان
فيه ان تخيلنا ان مكان الدايرة خاليا من كل شئ او يخيلنا انه قد صار مكان
الدايرة سطح اخر غير سطح تلك الدايرة واذا تخيلنا موضع الدايرة مستديرا
فان نهاية السطح الذى كان محيطا بالدايرة يكون خطا مستديرا مقعرا و
هذا الخط المستدير المقعر هو نهاية السطح الذى كان محيطا بالدايرة قبل
انتقالها من موضعها ثم يمكننا بعد هذه الحال ان نتخيل الدايرة قد عادت
الى موضعها وصارت كما كانت فى الحالة الاولى واذا عادت الدايرة
الى موضعها فان الخط المقعر الذى هو نهاية السطح المحيط بها يصير محيطا
بالدايرة واذا كانت الدايرة يمكن ان تخيل مفارقة لموضعها والسطح المحيط
بها باقيا على وضعه ونهايته المحيطة بالدايرة باقية على حالها وكان يمكن
ايضا ان نتخيل الدايرة قد عادت الى موضعها فالخط المقعر المحيط
بالدايرة ليس هو نهاية الدايرة بل انما هو نهاية السطح المحيط بالدايرة واذا
كان الخط المقعر ليس هو نهاية الدايرة بل انما هو نهاية السطح المحيط
بالدايرة فان الخط المقعر ليس هو الخط المحدب وايضا فان ابعاد كل
نقطة من الخط المحدب من جميع النقط التى حولها هى بعينها ابعاد النقط
المنطبقة عليها من جميع النقط التى حولها واذا كان ذلك كذلك فان
الخط المقعر المحيط بنهاية الدايرة والخط المحدب الذى هو نهاية الدايرة
هما خطا واحدا بالوضع وهما خطان بالاضافة المحدب منهما مضاف الى
الدايرة لانه نهايتها والمقعر منهما مضاف الى السطح المحيط بالدايرة
لانه نهايته وليس يجوز ان يكون الخط المقعر والخط المحدب خطا واحدا
بالذات لانهما لو كانا خطا واحدا بالذات لما امكن ان ينفصل الدايرة عن

السطح

السطح المحيط بها لانه لو انفصلت الدايرة عن الخط المحيط والخط المحدب
والمقعر هما خط واحد لكان هذا الخط بعد انتقال الدايرة قد انقسم فى
عرضه وهذا محال لان الخط لا عرض له ولا خلاف انه يمكن ان تخيل
الدايرة منفصلة منفردة منتقلة عن وضعها الذى كانت عليه فقد تبين
من جميع ما ذكرنا ان الخط المقعر ليس هو الخط المحدب ومع ذلك فقد
ينطبق احدهما على الاخر واذا كان كذلك فهما متساويان وحقيقة
تساويهما انما هو فى طوليهما فهما متساويان فى الكمية لا فى الكيفية واذ
قد تبين ذلك فكل واحد من الخط المقعر والخط المحدب يسمى دايرة
واذا تخيل الانسان الخط المحدب فانما هو متخيل لنهاية السطح المستدير
واذا تخيل الخط المقعر فانما هو متخيل لنهاية السطح المحيط بالسطح المستدير
وهذان الخطان اعنى المحدب والمقعر يحدثان معا عند حركة الخط
المستقيم الذى احدث الدايرة حول نهايته الثابتة الا ان الخط
المحدب يكون حدوثه بالقصد والخط المقعر يكون حدوثه بالعرض وذلك
ان الخط المستقيم اذا تحرك حول نهايته الثابتة عند احداث الدايرة فان
نهايته المتحركة تحدث الخط المحدب بالقصد لان القصد فى حركة هذا الخط
هو حدوث الدايرة لا نهاية السطح المحيط بها فحدوث الخط المحدب يكون
بالقصد لانه نهاية الدايرة التى قصد احداثها واذا احدث الخط المحدب
وتمت استدارته انفرزت الدايرة عن بقية السطح المستوى الذى هى
بعضه واعنى بانفرزت تميزت واذا انفرزت الدايرة عن بقية السطح
المستوى صار السطح المحيط بالدايرة عند الدايرة وهذا السطح المحيط
هو مثناه مما يلى سطح الدايرة لانه ينقطع عند الخط المحدب الذى هو نهاية
الدايرة واذا كان السطح المحيط مثنا هيا وهو محيط بالدايرة من جميع
نواحيها فنهاية السطح المحيط محيطة بسطح الدايرة وهذه النهاية اعنى

نهاية السطح المحيط حدثت عند حدوث الدايرة فنهاية السطح المحيط
بالدايرة وهي الخط المقعر تحدث بالعرض لانها تحدث من انفصال سطح
الدايرة عن بقية السطح الذي هي بعضه وليس حدوثها بالقصد لان القصد
عند حركة الخط المستدير حول نهايته الثابتة انما هو حدوث الدايرة فقط
التي هي السطح المستدير الذي نهايته الخط المحدب فقد تبين من هذا البيان
ان الخط المحدب والخط المقعر يحدثان معا وان الخط المحدب منهما
يكون حدوثه بالقصد وان الخط المقعر يكون حدوثه بالعرض فقد يمكن
ان يقال ان الخط المستدير الذي هو نهاية السطح المستدير قد يمكن
ان يتخيل منفردا مفارقا للسطح المستدير وذلك اذا كان السطح الذي
يحيط به خطوط مستقيمة يمكن ان يتخيل نهايته منفردة مفارقة للسطح
مجردة من العرض كذلك يمكن ان يتخيل محيط الدايرة الذي هو نهايتها
مفارقا لسطح الدايرة واذا تخيل الخط المستدير منفردا مفارقا لسطح
الدايرة عرض من ذلك ان يكون لهذا الخط تقعير لان الجهة من هذا الخط
التي تلي المركز ليس يمكن ان يكون الا مقعرة ومع ذلك فان الجهة المحدبة
منه هي باقية على تحديبها فيكون لهذا الخط تحديب وتقعير وهذا الخط
هو نهاية السطح المستدير فهو خط واحد فيلزم من ذلك ان يكون الخط
المقعر هو الخط المحدب وليس هو خطين كما ذكر في البيان الذي تقدم
فنقول في جواب هذا القول ان هذا التخيل تخيل مشتبه على الذي
يتخيله وهو شك في البيان الذي ذكرناه وهو يحيل على ما نصف
وبحل هذا الشك يتحقق ان الخط المحدب ليس هو الخط المقعر وحل
هذا الشك هو ان الخط المستدير الذي هو نهاية السطح المستدير لا
يمكن ان يتخيل منفردا مفارقا للسطح المستدير فان تخيل متخيل هذا الخط
منفردا فانما ياخذ معه جزءا من السطح المستدير من حيث لا يحس ياخذه

فيكون

فيكون الذي تخيله هو سطح دقيق مستدير لا خطا وذلك ان للخط المستدير
اذا تخيل منفردا ووجد له تقعير وتحديب فان جهته الخارجة تكون محدبة
وجهته الداخلية تكون مقعرة وصورة التحديب ليس هي صورة التقعير
فالحاشية المحدبة ليس هي الحاشية المقعرة واذا كان ذلك كذلك
فان لهذا الخط حاشيتين احديهما محدبة والاخرى مقعرة فان احدى
هاتين الحاشيتين هي غير الاخرى واذا كان لهذا الخط حاشيتان احديهما
غير الاخرى فان له نهايتين عن جنبتيه لان الخط الذي بهذه الصفة
هو على تصاريف الاحوال منقطع عند التحديب ومنقطع عند التقعير
وانقطاعه عند التحديب هو غير انقطاعه عند التقعير لان التقعير
غير التحديب واذا كان منقطعا في جهتين فله نهايتان عن جنبتيه واذا
كان له نهايتان عن جنبتيه فله عرض واذا كان له عرض فهو سطح فنهاية
السطح المستدير اذا تخيلت منفردة فانه قد اخذ معها جزء من السطح
المستدير الا انه في غاية الصغر وليس يحس باخذه والعلة التي من اجلها
صار ممكنا ان تخيل الخط المستدير منفردا مفارقا للسطح هو ما يدركه الحس
من الاجسام المستديرة التي تسمى الحلق فان الحس يدرك دايما الاجسام
المستديرة التي داخلها خال وهي الحلق واشكال هذه الحلق هي في صورة
الاستدارة التي هي شكل محيط الدايرة فلما كان شكل الحلق متصورا
في النفس وكانت صورة محيط الدايرة متصورة في النفس ايضا وكانت
الصورتان متشابهتين في الشكل سانغ للقوة المميزة ان تخيل
محيط الدايرة منفردا شبيها بالحلق الا ان التمييز اذا تخيل محيط الدايرة
منفردا كما تخيل الحلق فقد اخذ مع محيط الدايرة جزءا من سطح الدايرة
كما ان الحلق وان كانت مستديرة وداخلها خاليا فان لها عرضا وايضا
فان الدواير المتعارفة عند جميع الناس وخاصة عند المتوسمين بالعلم هي الدواير

المرسومة في القراطيس بالسواد وغيره ومحيطات هذه الدوايرهي
التي يعتقد اكثر الناس انها الدوايرالتي يشير اليها المهندسون وكثير
من يتعاطى علم الهندسة يعتقد هذا فالذين يتخيلون محيط الدايرة التي
قد شاهدوها ونظايرها في الدفاتر التي قد تقرر في نفوسهم انها هي الدوايرا
الحقيقية ومحيطات هذه الدوايرالمرسومة في القراطيس والدفاتر
انما هي اجسام كل واحد منها ذو طول وعرض وعمق لان المرسومة
في القرطاس انما ترسم بالحبر او بصبغ اخر والحبر وجميع الاصباغ هي
اجسام وليس يظهر الدايرة على القرطاس الا بعد ان يصير جزءا من الحبر
او الصبغ في القرطاس والتي ترسم بالفرجار في الخشب او في القرطاس
اذا لم يكن ذات صبغ فهي حفرة تحفرها رجل الفرجار في جسم القرطاس او
الخشب فهو ذو الابعاد وكل دايرة يدركها الحس في القراطيس او غيرها
فان محيطها الذي يعتقد اكثر الناس انه الخط المستدير هو جسم ذو طول
وعرض وعمق وظاهره الذي يدركه الحس هو سطح ذو طول وعرض فاذا
تخيل متخيل محيط الدايرة مجردا من السطح من بعد ما قد استقر في نفسه
ان الخط المحيط بالدايرة هو الذي قد شاهده في القرطاس فان الذي
يحصل في تخيله هو سطح دقيق مستدير خارجه محدب وداخله مقعر وهو جزء
من السطح المستدير الذي نهايته محدب هذا الخط ومركزه مركز هذا الخط
فعلى هذا الوجه يتخيل اكثر الناس الخط المستدير مجردا من السطح فهم ياخذون
مع الخط المحيط بالسطح المستدير جزءا من السطح المستدير ولا يحسبون ياخذه
فاما علم التحقيق فليس يمكن ان يجرد الخط المستدير من السطح المستدير
وليس يكون للخط الواحد تحديب وتقعير وليس يكون الخط المقعر وان
فرض المتخيل لمحيط الدايرة منفردا ان هذا الخط المستدير المنفرد لا
عرض له فانه في حال تخيله لمحدبه فهو متخيل لنهاية الدايرة وفي حال تخيله

لتقعر

لتقعير هذا الخط فهو متخيل لنهاية السطح المحيط بالدايرة فاما ان الخط
المستدير الذي هو نهاية السطح المستدير يتخيل منفردا مفارقا للسطح
المستدير كما يتخيل الخط المستقيم الذي هو نهاية السطح المستقيم الخطوط
مفارقا للسطح الذي ذلك الخط نهايته فان ذلك غير ممكن وذلك ان
الخط المستقيم الذي هو نهاية السطح المستقيم الخطوط ليس امكان تخيله
منفردا من اجل انه نهاية للسطح المستقيم الخطوط وانما يمكن ان يتخيل منفردا من
اجل انه ممتد بين جهتين متقابلتين والجهتان المتقابلتان هما معقولتان
مدركتان بالتمييز من غير حاجة الى استعمال السطح في ادراكهما والمسافة
التي بين الجهتين المتقابلتين معقولة ايضا من غير حاجة الى السطح
ومن اجل ان تجريد الخط المستقيم من السطح الذي هو نهاية له ليس يغير صورته
لان الخط المستقيم الذي هو نهاية السطح ليس هو مستقيم من اجل انه نهاية السطح
بل من اجل انه ممتد بين الجهتين المتقابلتين من اجل انه نهاية للسطح فامكان تخيل
هذا الخط المستقيم منفردا هو من اجل انه ممتد بين جهتين متقابلتين لا من اجل
انه نهاية للسطح وليس كذلك الخط المستدير لان الخط المستدير ليس هو ممتدا
بين جهتين متقابلتين بل انما هو نهاية لسطح مستدير فالشيء المقوم لذاته هو السطح
المستدير والشيء المقوم لذات الخط المستقيم هو الجهتان المتقابلتان لا السطح
المستقيم الخطوط ولان الخط المستدير اذا جرد عن السطح الذي هو نهاية له تغيرت
صورته وذلك انه يحدث فيه تقعير لم يكن فيه فليس يكون صورته بعد التجريد
هي صورته قبل التجريد فليس يمكن ان يتخيل الخط المستدير منفردا ليس معه شيء
من السطح المستدير لان الشيء المقوم لذاته هو السطح المستدير الذي هو نهاية
له ولانه اذا افرد عن السطح الذي هو نهاية له تغيرت صورته ويمكن ان
يتخيل الخط المستقيم منفردا ليس معه شيء من السطح المستقيم الخطوط الذي هو نهاية
له لان الشيء المقوم لذاته ليس هو السطح المستقيم الخطوط ولانه اذا افرد عن السطح

الذي هو نهاية له لم تتغير صورته وما يدل على ان السطح المستدير هو المقوم
لذات الخط المستدير الذي هو نهاية له والسطح المستقيم الخطوط ليس هو
مقوم لذات الخط المستقيم ان الخط المستدير لا يمكن ان يكون نهاية لسطح
مستو غير السطح المستدير الذي هو نهاية له والخط المستقيم الذي هو نهاية لسطح
مستقيم الخطوط يمكن ان يكون نهاية لسطوح كثيرة مستوية لا نهاية لكثرتها
فقد تبين الفرق بين تخيل الخط المستدير وبين تخيل الخط المستقيم واذا
تخيل الخط المستدير منفردا فانه قد اخذ معه شيء من السطح المستدير من
اجل ان هذا السطح هو المقوم لذاته واذا تخيل تحديب هذا الخط فان
المتخيل لتحديبه في حال تخيله لتحديبه هو متخيل لنهاية السطح المستدير
واذا تخيل تقعير هذا الخط فان المتخيل لتقعيره هو متخيل لنهاية السطح
المحيط بالسطح المستدير فان تخيل متخيل الخط المستدير منفردا وفرض
انه لا عرض له وان حكم حكم الخط الذي هو طول لا عرض له ثم استعمل
مع هذه الحال تقعير الخط المستدير فهو متخيل لنهاية السطح المحيط بالسطح
المستدير ومستعمل لهذه النهاية وان سماها نهاية الدايرة وان تخيل
الخط المستدير وفرض انه لا عرض له ثم استعمل مع هذه الحال تحديب
الخط المستدير فهو متخيل لنهاية السطح المستدير ومستعمل لهذه النهاية
واما ان الخط المستدير هو طول لا عرض له فذلك من اجل انه نهاية
للسطح المستدير الذي هو طول وعرض فقط ولان نهاية كل متناه ليس
هي جزءا من المتناهي فنهاية السطح المستدير هو خط مستدير محدب ولا
عرض له من اجل انه ليس هو جزءا من السطح الذي هو نهاية له وكذلك
نهاية السطح المحيط بالسطح المستدير هو خط مستدير مقعر محيط بالخط
المحدب ولا عرض له من اجل انه ليس هو جزءا من السطح الذي هو نهاية
وانما يقال للخط المستدير انه طول على طريق التسمية ومن اجل انه لا

عرض

عرض له ولان كل مسافة وان كانت غير مستقيمة فانها تسمى طولا الا
ان هذا الطول ليس هو الطول الذي للخط المستقيم وكل واحد من الخط
المحدب والمقعر يسمى طولا من اجل ان كل واحد منهما لا عرض له وهذان
الخطان احدهما منطبق على الاخر كما ينطبق سطوح الاجسام المقعرة
على سطوح الاجسام المحدبة التي تملاها وهذان الخطان وضعهما وضع
واحد فهما واحد بالوضع فهذان الخطان هما اثنان من اجل ان كل واحد
منهما هو نهاية لسطح غير السطح الذي الخط الاخر نهاية له وهما واحد
بالوضع لان وضعهما وضع واحد فقد انحل الشك المعترض لما بينا وتحقق
ان الخط المحدب ليس هو الخط المقعر وانهما خطان يحدثان معا وان
المحدب منهما يكون حدوثه بالقصد وان المقعر يكون حدوثه بالعرض
وجميع ما ذكرناه في الخط المحدب والخط المقعر يلزم مثله في السطح
المحدب والسطح المقعر والسطح المحدب والسطح المقعر الكرى والسطوح الفي
والمخروط وما جرى مجرى جميعها كل واحد منها هو واحد بالوضع واثنان بالاضافة
فقد اتينا على شرح جميع ما يتعلق بماهية الخط المستدير ثم قال اقليدس
من بعد ذكره للدوايرالمتماسة ويقال ان ابعاد الخطوط المستقيمة
عن مركز الدايرة متساوية اذا كانت الاعمدة المخرجة اليها من المركز
متساوية وهذا القول وان كان مخرجه مخرج التسمية فانه يجرى مجرى
الحد لانه وان كان من الخط المستقيم وبين مركز الدايرة خطوط بلا
نهاية فان العمود الذي يخرج من المركز على ذلك الخط هو اقصر الخطوط
التي تخرج من المركز الى ذلك الخط فقول اقليدس ابعاد الخطوط
يريد بواحدها اقصر الابعاد فيكون تلخيص قوله ويقال ان بعد الخطوط
المستقيمة من مركز الدايرة متساوية اذا كانت الاعمدة المخرجة اليها
من المركز متساوية هو ان الخطوط المستقيمة التي اقصر ابعادها

عن مركز الدايرة متساوية هي التي تكون الاعمدة المخرجة اليها من المركز
متساوية ثم قال والخط الذي يقال ان بعده من المركز اعظم هو الذي
يكون العمود الواقع عليه من المركز اعظم وهذا القول تابع للقول الذي
قبله فكما ان ذلك القول حد للخطوط المتساوية البعد كذلك هذا القول ايضا
حد للخطوط المختلفة البعد ثم قال اقليدس وقطعة الدايرة هي شكل
يحيط به خط مستقيم وقوس من الخط المحيط بالدايرة وهذا القول
هو تحديد قطعة الدايرة وقطعة الدايرة قد تكون اكثر من نصف دايرة وقد
تكون اقل من نصف دايرة فاما نصف الدايرة فقد ذكره اقليدس في
صدر المقالة الاولى وقد تقدم شرحنا له وانما اخر اقليدس تحديد قطعة
الدايرة ولم يقرنه بتحديد نصف الدايرة لانه ليس يذكر قطعة الدايرة
ولا شيا من خواص قطعة الدايرة قبل المقالة الثالثة وانما ذكر نصف
الدايرة هناك لانه احتاج هناك الى ذكر القطر وتحديده والقطر يقسم
الدايرة بنصفين فقرن ذكر النصف بذكر القطر الذي هو النصف
ومع ذلك فانه جعل تحديد نصف الدايرة تنبيها على خاصة القطر لان
من خاصة القطر ان يقسم الدايرة بنصفين فهذا هو الذي حمل اقليدس
على تحديد نصف الدايرة في صدر المقالة الاولى من بين ساير قطع الدايرة
والحد الذي يجمع جميع قطع الدايرة هو قوله وقطعة الدايرة هي شكل
يحيط به خط مستقيم وقوس من الخط المحيط بالدايرة فان اضيف الى
هذا القول اما اصغر واما اعظم من نصف المحيط خرج نصف الدايرة
من الحد وقد يقال بدل قوس من الخط المحيط بالدايرة طايفة من الخط المحيط
بالدايرة فقطعة الدايرة هو شكل يحيط به خط مستقيم وطايفة من الخط
المحيط بالدايرة فان كان هذا الخط المستقيم هو قطر الدايرة فان
القطعة هي نصف الدايرة وان كان الخط المستقيم اصغر من القطر

فان

فان القطعة ليست نصف دايرة ويحتمل ان يكون اصغر من نصف
الدايرة ويحتمل ان يكون اعظم من نصفها وذلك ان الخط المستقيم الذي
يفصل من الدايرة اصغر من نصفها هو اصغر من القطر والخط المستقيم
الذي يفصل من الدايرة اعظم من نصفها هو ايضا اصغر من القطر وذلك
انه ليس يقع في الدايرة خط مستقيم اعظم من القطر فالخط الذي يفصل
من الدايرة قطعة هي اصغر من نصفها هو بعينها فضل القطعة الباقية التي
هي اعظم من نصفها فاما الفصل الذي به ينفصل القطعة الصغرى من
القطعة العظمى وينفصل كل واحدة منهما من نصف الدايرة هو قوس
القطعة فيكون الحد الذي يخص قطعة الدايرة التي هي اصغر من نصف
الدايرة هو ان قطعة الدايرة التي هي اصغر من نصف دايرة هي شكل
يحيط به خط مستقيم وقوس من محيط الدايرة هو اصغر من نصفه ويكون الحد
الذي يخص نصف الدايرة هو ان نصف الدايرة هو شكل يحيط به خط
مستقيم ونصف محيط الدايرة ويكون الحد الذي يخص قطعة الدايرة التي
هي اعظم من نصف الدايرة هو ان قطعة الدايرة التي هي اعظم من نصف
الدايرة هو شكل يحيط به خط مستقيم وقوس من محيط الدايرة هو اعظم
من نصفه وكل خط مستقيم يقطع الدايرة ولا يجوز بمركزها يسمى وترا
في الدايرة وقد تقدم في صدر المقالة الاولى ان كل خط مستقيم يمر بمركز
الدايرة وينتهي طرفاه الى محيطها يسمى قطر الدايرة فقاعدة نصف
الدايرة تسمى قطرا وقاعدة قطعة الدايرة تسمى وترا كانت القطعة اصغر
او اعظم من نصف دايرة وقد يعرض ان يكون الوتر الواحد لقطعة الدايرة
التي هي اصغر من نصف الدايرة وقاعدة لقطعة الدايرة التي هي اعظم
من نصف الدايرة ثم قال اقليدس وزاوية قطعة الدايرة هي
التي يحيط بها خط مستقيم وقوس من الخط المحيط بالدايرة وقد تقدم

تحديد الزاوية المسطحة وقد ذكرنا هناك ان الزاوية المسطحة هي التي
يحيط بها خطان موضوعان في بسيط مستو وان من هذه الزوايا ما يحيط به
خطان مستقيمان ومنها ما يحيط به خط مستقيم وخط محدب ومنها ما يحيط
به خط مستقيم وخط مقعر على اختلاف انواع الخطوط المحدبة والمقعرة
وان الذي يستعمله اقليدس من هذه الزوايا هي التي يحيط بها خطان
مستقيمان والتي يحيط بها خط مستقيم وقوس من محيط الدايرة منها ما
يحيط به مقعر القوس ومنها ما يحيط به محدب القوس فالزاوية التي يحيط
بها خط مستقيم ومحدب القوس هي التي ذكرها اقليدس في الشكل الخامس
عشر من هذه المقالة عند ذكره للخط المماس وهي الزاوية التي يحيط بها
الخط المستقيم المماس وحدبة الدايرة وبين انها اصغر من كل زاوية حادة
مستقيمة الخطين ولم يتقدم لها اقليدس حدا ولا ذكرا الا انه لم يستعملها
الا في موضع واحد وهو الذي ذكرناه وقد يمكن ان يحد بان يقال هي زاوية
التماس فالزاوية التي يحيط بها خط مستقيم وخط مقعر من الزوايا التي
يستعملها اقليدس فهي زاوية نصف الدايرة وزاوية قطعة الدايرة
اما زاوية نصف الدايرة فلم يتقدم لها اقليدس ايضا حدا يخصها وليس
يذكرها الا في موضع واحد وهو الشكل الخامس عشر وهو قوله وزاوية نصف
الدايرة اعظم من كل زاوية حادة مستقيمة الخطين ثم اتبعها بالزاوية التي
يحيط بها الخط المستقيم وحدبة الدايرة التي هي زاوية التماس فقال
والزاوية التي يحيط بها ذلك الخط يعني الخط المستقيم المماس والخط المحيط
بالدايرة هي اصغر من كل زاوية حادة مستقيمة الخطين وقد يمكن ان
يحد زاوية نصف الدايرة بان يقال هي التي يحيط بها القطر وقوس من
الخط المحيط وان جعلنا قطعة الدايرة اسما مشتركا يقال لنصف الدايرة
ولما هو اعظم من النصف ولما هو اصغر من النصف فان زاوية نصف

الدايرة

الدايرة داخل تحت الحد الذي ذكره اقليدس لزاوية قطعة الدايرة وهو
قوله وزاوية قطعة الدايرة هي التي يحيط بها خط مستقيم وقوس من الخط
المحيط بالدايرة ومع جميع ذلك فان هذا الحد يحتاج الى زيادة لانه ان اخذ
هذا الحد على اللفظ المذكور دخل فيه زاوية التماس لان زاوية التماس هي
زاوية يحيط بها خط مستقيم وقوس من الخط المحيط بالدايرة والزيادة التي
تحتاج اليها في حد قطعة الدايرة هي التقعير فيكون حد زاوية قطعة الدايرة
هو ان زاوية قطعة الدايرة هي التي يحيط بها خط مستقيم وقطعة من تقعير
الخط المحيط بالدايرة ثم قال اقليدس والزاوية التي في قطعة الدايرة
هي التي يحيط بها خطان مستقيمان يوصلان بين نقطة تعلم على قوس
القطعة كيف ما اتفق وبين طرفي الخط المستقيم الذي هو قاعدة القطعة
واذا جاز الخطان المحيطان بالزاوية قوسا فان الزاوية يقال لها التي
على تلك القوس وهذا القول يخرج لفظه مخرج الحد وليس بحد على الحقيقة
بل انما هو تسمية والذي يدل على انه تسمية ان كل زاوية تقع في داخل هذه
الزاوية فهي في القطعة وليست داخلة تحت الحد فليس هذا القول حدا
على التحقيق بل انما هو تسمية وقوله بين نقطة تعلم كيف ما اتفق لان
الزوايا التي تكون في قطعة واحدة وتكون على نقط مختلفة تكون متساوية
فلانها متساوية جميعها باسم واحد وقوله واذا جاز الخطان المحيطان
بالزاوية قوسا فانه يريد القوس التي توتر الزاوية والخط المستقيم الذي
يوتر هذه الزاوية هو يلقى الدايرة على نقطتين فهو يقسمها بقسمين
فالقسم الذي جميع الزوايا فيه هي القطعة التي الزاوية فيها والقسم الباقي
هو الذي قوسه يوتر الزاوية والزاوية عليه لا فيه ثم قال اقليدس وقطاع
الدايرة هو شكل يحيط به خطان مستقيمان يحيطان بزاوية على مركز الدايرة
وقوس يحوزها ذانك الخطان من محيط الدايرة وهذا القول يجري مجرى الحد

هذا الشكل وربما سمى اصحاب هذه الصناعة الشكل الذى يحيط به خطان مستقيمان
وقوس من الخط المحيط قطاعا وان لم يكن زاويته على المركز بل ان كانت على
المحيط وعلى غير المحيط وهذه التسمية هى لان هذا الشكل يشبه الشكل الذى
زاويته على المركز الذى يسمى قطاعا **ثم قال** اقليدس وقطع الدوايرالمتشابهة
هى التى تقبل زوايا متساوية ويريد بالزاوية التى تقبلها القطعة الزاوية
التى سماها بانها التى فى قطعة الدايرة فيريد بالقطع المتشابهة القطع التى الزوايا
التى فيها متساوية وهذا آخر ما ذكره اقليدس فى صدر المقالة الثالثة
صدر المقالة الرابعة فاما المقالة الرابعة فان اقليدس قدم فى صدرها
كلمات هى اسماء الاشيا يستعملها فى هذه المقالة وهى قوله يقال ان الشكل
مرسوم فى الشكل اذا كانت كل واحدة من زواياه مماسة لكل واحد من اضلاع
الشكل الذى هو مرسوم فيه **ويقال** ان الشكل مرسوم حول الشكل اذا كان
كل واحد من اضلاعه مماسا لكل واحد من زوايا الشكل الذى هو مرسوم حوله
وانما ذكر هذين القولين لان فى هذه المقالة يتكلم فى الاشكال التى ترسم فى
الاشكال وفى الاشكال التى ترسم حول الاشكال فبين ما الشكل الذى يسميه
مرسوما فى الشكل وما الشكل الذى يسميه مرسوما حول الشكل وليس تعلق
هذه الالفاظ بمعان تحتاج الى كشف ولا يعرض فيها شبهة تحتاج الى ان
تحل غير ان يمكن ان يقال انه قد استعمل فى المقالة اشكالا مرسومة فى الدايرة
وحول الدايرة وليست للدايرة اضلاع ولا زوايا فالاشكال المرسومة فى
الدايرة ليست زوايا ها مماسة لاضلاع شكل والمرسومة حول الدايرة ليست
اضلاعها مماسة لزوايا شكل وهذه الالفاظ منقولة من لغة الى لغة ولعلها
كانت فى اللغة الاولى اشد تهذيبا الا ان يمكن ان يجعل مكان الاضلاع
والزوايا نقط تنوب منابها ويسلم معها الحد والدايرة تحت الحد وهى ان
يقال الشكل مرسوم فى الشكل اذا كانت زواياه او محيط مماسة بمحيط الشكل

الذى هو مرسوم فيه ويقال ان الشكل مرسوم حول الشكل اذا كانت اضلاعه
او محيطه مماسة لزوايا الشكل الذى هو مرسوم حوله او مماسة لمحيط والمماسة
انما يكون بالنهايات فالزوايا هى التى تلقى ما يماسها على النقطة التى هى نهايتها
وهذا آخر ما ذكره فى صدر المقالة الرابعة **صدر المقالة الخامسة**
فاما المقالة الخامسة فان اقليدس يبين فيها خواص نسب المقادير التعليمية
بعضها الى بعض ويدخل تحت نسب المقادير التعليمية نسب جميع المقادير
الطبيعية الا ان النسب فى المقادير التعليمية تكون على غاية التحقيق
لانها تكون ابدا باقية على حالها لان المقادير التعليمية هى ابدا ثابتة على
حالها وغير متغيرة فى نفسها ما لم يغيرها المتخيل لها فاما النسب التى فى
المقادير الطبيعية فان كثيرا منها ليس باق على حاله لان كثيرا من المقادير
الطبيعية ليست ثابتة على حال واحدة ولا اقل القليل من الزمان وهى
جميع ما تحت الكون والفساد وهذه المقادير اعنى التى تحت الكون
والفساد قد ينتفع فيها بالنسب المذكورة فى هذه المقالة وان لم يكن
النسب فيها باقية على حالها وذلك لان تغير النسبة فى هذه المقادير
فى اليسير من الزمان ليس يوثر فى النسبة تاثيرا محسوسا فليس يضر تغيرها
فى مواضع الانتفاع بها والمقادير الطبيعية المتغيرة التى ينتفع فيها
بالنسب المذكورة فى هذه المقالة هى كمية الاجسام الطبيعية وكمية
سطوحها وكمية اطوالها وعروضها اعنى بجميع ذلك مساحاتها ومع
ذلك مقادير اثقال الاجسام الثقال منها فان مقادير الاثقال تقسم
وتجزى وتضعف وتعرف نسب اقسامها بعضها الى بعض فالنسب
المذكورة فى المقالة الخامسة ينتفع بها فى مقادير الاثقال ايضا **فاما**
المقادير الخارجة عن الكون والفساد فان الانتفاع بهذه النسب
فيها اعظم وهذه المقادير هى الزمان والاجرام السماوية ومقادير

مساحاتها ومقادير حركاتها ومقادير افلاكها ومقادير ابعادها فالنسب
المذكورة في هذه المقالة تستعمل في جميع المقادير وينتفع بها في جميعها
انتفاعا لا غنا عنه في شيء مما يحتاج الى علمه من كمياتها ومن اضافات بعضها
الى بعض وقياسات بعضها الى بعض والنسبة هي اضافة ما واذا كانت
اضافة ما فليس توجد الا في شيئين وهذه اللفظة اعني النسبة قد تستعمل في
المقادير وفي غير المقادير فان كثيرا من الاشيا التي يضاف بعضها الى
بعض يسمى اضافتها نسبة كالانسان فانه يقال في انسان ما انه عربي
فيضاف الى العرب اذا كان من اولادها ويقال انه عراقي فيضاف الى
العراق اذا كان من اهلها فتسمى هذه الاضافة نسبة وامثال هذه الاضافة
كثيرة فاما النسبة التي في المقادير فانها اضافة لبعضها الى بعض في
كمياتها ونسبة المقادير بعضها الى بعض تنقسم اولا الى نوعين ولا نعرف
ان احدا حد واحدا من هذين النوعين بحد يخصه ولا سماه باسم ينفرد به
وقد يمكن ان يسمى احد هذين النوعين النسبة المجملة ويسمى النوع الآخر
النسبة المعينة فالنسبة المجملة هو قولنا هذا المقدار اعظم من هذا المقدار او هذا
المقدار اصغر من هذا المقدار وقد يستعمل بعض بدل اصغر والمقدار الذي
هو اعظم من المقدار الآخر قد يحتمل ان يكون ضعفه وقد يحتمل ان يكون اضعافه
وقد يحتمل ان يكون اقل من ضعفه وكذلك الاصغر والبعض قد يحتمل ان
يكون جزءا من المقدار الاعظم وقد يحتمل ان يكون اجزاء منه وقد يحتمل ان
يكون فيما بين ذلك لانه ليس كل مقدارين مختلفين يكون الاصغر منهما جزءا
من الاعظم او اجزاء وسيتبين هذا المعنى فيما بعد فيتبين من هذا المثال
ان قولنا في المقدار انه اعظم من مقدار آخر هي نسبة مجملة لا معينة لان
النسبة المعينة هي التي لا يحتمل المقدار ان غيرها فاما النسبة المعينة فهي
تنقسم الى ثلثة انواع فاولها هي نسبة المساوي وهي قولنا هذا المقدار

مساو

مساو لهذا المقدار واما النوع الثاني فمثل قولنا هذا المقدار ضعف
هذا المقدار او كذا وكذا من الاضعاف او نصفه او الجزء الفلاني من
اجزائه او الاجزاء الفلانية او ما يتركب من ذلك وهذه النسبة هي
التي تلي نسبة التساوي في الرتبة لان نسبة التساوي هي ابسط النسب
وهي عنصر جميع النسب وهذه النسبة تابعة لها ومشتقة منها ومنسوبة اليها
واما النوع الثالث فهو مثل قولنا نسبة هذا المقدار الى هذا المقدار
هي نسبة هذا المقدار الآخر الى هذا المقدار الآخر وكنسبة المقدار الفلاني
الى المقدار الفلاني وهذه النسبة قد تدخل فيها تلك النسب وغيرها
اما ان تلك النسب داخلة فيها فهو بين واما انه يدخل فيها نسبة غيرها
فانه يتبين من بعد فالنسبة المعينة تنقسم الى هذه الانواع الثلثة وهذه
الانواع الثلثة يجتمع في نوعين وهي ان النسبة المعينة منها نسبة عددية
ومنها نسبة غير عددية فاما النسبة العددية فهي نسبة التساوي ونسبة
الاضعاف ونسبة الاجزاء لان التساوي والاضعاف والاجزاء
نسبتها هي نسبة عدتها واما النسبة الغير العددية فهي التي يمكن ان
توجد ولا يمكن ان ينطق بها وهذه النسبة تكون في الكمية المتصلة وقد
تستعمل في الاعداد على طريق التشبيه بالمقادير المتصلة وهي مثل قول
الحساب جذر العشرة وما اشبههما مما لا جذر له وكقولهم جذر جذر فيما
ليس له جذر جذر وكقولهم ضلع مكعب كذا من العدد من الاعداد التي
ليست مكعبة وكذلك جذر عشرة مع خمسة من العدد او الاكذا من العدد
والحساب يسمون جميع هذه الصم فمثال النسبة التي ليست عددية
بالاعداد هو هذه الامثلة اذا نسبت هذه الجذور وما يجري مجراها
بعضها الى بعض او نسبت الى مرتجاتها او الى الاعداد المنطقة لان
نسبتها ليست كنسبة عدد الى عدد فاما المقادير فان اصحاب

صناعة الهندسة يقسمون جميع المقادير قسمين هما الصم والمنطقات
والمقالة العاشرة من كتاب اقليدس مقصورة على هذا المعنى ونحن نبين في
شرح مصادرة المقالة العاشرة ما الصم وما المنطقات ونفصل هذين المعنيين
ونلخص الكلام عليهما فاما في هذا الموضع فانا نتكلم على كلية النسبة **فنقول**
ان نسبة الكمية المتصلة تنقسم قسمين نسبة عددية ونسبة غير عددية **اما**
النسبة العددية التي في الكمية المتصلة فهي ان يكون نسبة المقدارين
احدهما الى الاخر كنسبة عدد الى عدد وذلك بين لانه قد يوجد في المقادير
ما احدهما اضعاف الآخر او جزء منه واجزاء منه ومساو له وكل هذه النسب
توجد في الاعداد **واما** النسبة الغير عددية فهي ان يكون نسبة المقدارين
احدهما الى الاخر كنسبة مقدار الى مقدار وليست كنسبة عدد الى عدد ومن
خاصة كل مقدارين على هذه الصفة انه اذا انقص من الاعظم امثال الاصغر
بقيت منه بقية هي اصغر من المقدار الاصغر واذا انقص من الاصغر امثال
تلك البقية بقيت من الاصغر بقية هي اصغر من البقية الاولى واذا
نقص من البقية الاولى امثال البقية الثانية بقيت منها بقية هي اصغر
من البقية الثانية كذلك دايما ولا ينتهي التفصيل الى بقية تقدر البقية
التي قبلها الى ان يفنيها اعني انها لا تكون اضعافا لها لانه لو انتهى
التفصيل الى بقية تقدر التي قبلها للزم ان يكون تلك البقية بقدر
المقدارين جميعا وقد تبين ذلك في اشكال المقالة العاشرة واذا قدر
المقدارين جميعا مقدار واحد كانت نسبة احد المقدارين الى الاخر كنسبة
عدد الى عدد لانه يكون كل واحد من المقدارين اضعافا لذلك المقدار
الذي يقدرهما فيكون نسبة المقدارين احدهما الى الاخر كنسبة عدد ما في
احدهما من الاضعاف الى عدد ما في الاخر من الاضعاف واما انه قد توجد
مقدار ان على هذه الصفة اعني نسبة احدهما الى الاخر ليست كنسبة

عدد

عدد الى عدد فانه تبين في المقالة العاشرة ولسنا نتسلم في تبيين هذا
المعنى هناك وجود هذا المعنى بل نحن نبين وجود ذلك عند شرحنا لصدر
المقالة العاشرة وانما لم نثبته ههنا لان ذلك الموضع اليق به ولانا
نستعمل في وجوده اشكالا معمولة بالنسبة العددية مما هي مذكورة في المقالة
الخامسة ولا نتسلم فيها وجود هذا المعنى واذا كان ذلك كذلك فلا
جناح علينا ان نستعمل ذكر هذا القسم في هذا الموضع ثم نبين وجوده
من بعد في الموضع الذي يليق به **فنقول** ان نسبة جميع المقادير المتصلة
تنقسم الى نوعين نسبة عددية ونسبة غير عددية والنسبة العددية هي
التي توجد اعداد على نسبتها والنسبة الغير عددية هي التي لا توجد اعداد
على نسبتها **والنسبة** العددية تنقسم الى نوعين الى التساوي والى الاختلاف
والتساوي هو عنصر جميع النسب وذلك ان الاعظم انما هو الزايد
على المساوي والاصغر هو الناقص عن المساوي والاضعاف هي
اضعاف المساوي وجميعها متساوية واذا كان اصغر المقدارين
جزا من الاعظم فان في الاعظم عدة من المقادير كل واحد منها مساو
للاصغر واذا كان الاصغر اجزا من الاعظم فان في الاعظم عدة مقادير
متساوية وفي الاصغر عدة مقادير متساوية وكل واحد من المقادير
التي في الاصغر مساو لكل واحد من المقادير التي في الاعظم فقد تبين
من هذا التفصيل ان التساوي هو عنصر جميع النسب اعني الاصل
الذي يرجع جميع النسب اليه **وحد** النسبة التي توجد في جميع انواع
الكمية المتصلة الذي يجمع جميع نسبها هو الذي حدها به المتقدمون
وهو ان النسبة هي اية قدر احد المقدارين عند الآخر وتفسير هذا
القول ان النسبة هو المعنى الذي في كمية المقادير الذي يسئل عنه باي
وقد حد المتاخرون النسبة بالفاظ غير هذه الالفاظ وهي قولهم

النسبة هي اضافة بالمقدارين متجانسين احدهما الى الاخر في المقدار
وقد ذكر اقليدس حد النسبة في صدر المقالة الخامسة من كتابه ووجد
في بعض النسخ باللفظ الاول وتوجد في بعضها باللفظ الثاني وكل
واحد من اللفظين هو حد صحيح لان اضافة احد المقدارين الى الآخر
في المقدارية لا يصح ان يسئل عنه الا بما هي وقد يمكن ان يحد النسبة
بالفاظ اشد تلخيصا من الفاظ هذين الحدين وهي ان نسبة احد المقدارين
الى الاخر هي قياس كمية احد المقدارين الى كمية المقدار الآخر فقد
اتينا على تفصيل معنى النسبة وتحديده فلنرجع الآن الى الالفاظ التي
صدر بها اقليدس المقالة الخامسة من كتابه واول ما ذكره اقليدس
في صدر هذه المقالة هو قوله الجزء هو المقدار الاصغر من المقدار الاعظم
اذا كان يقدر الاعظم وذو الاضعاف هو الاعظم من الاصغر اذا
قدره الاصغر وهذان القولان هما حدان صحيحان للجزء وللذي الاضعاف
وذلك ان كل مقدارين مختلفين فان الاعظم اذا قسم باقسام متساوية
كل واحد منها مساو للاصغر فاما ان تفضل منه فضلة تكون اصغر من
المقدار الاصغر واما ان لا يفضل منه شيء واذا انقسم الاعظم بمقادير
متساوية كل واحد منها مساو للاصغر فان الاصغر يقدر الاعظم ومعنى
يقدر انه يساوي كل واحد من اجزائه فان كان المقداران من جنس ما
يصح فيه الانطباق كالخطوط والسطوح اللواتي من جنس واحد فان
تقدير بعضها ببعض قد يمكن ان يكون بان ينطبق بعضها على بعض فالجزء
واضعافه اذا كانا خطين من جنس واحد وقد يمكن ان ينطبق الاصغر
على جزء جزء من الاعظم الى ان يفنيه ولا يبقى منه شيء وقد يمكن في السطوح
ان يكون الاعظم اضعاف الاصغر ولا يمكن ان ينطبق الاصغر على جزء
من الاعظم الى ان يفنيه وذلك انه قد يمكن ان يكون سطحان من جنس

واحد

واحد ويكونان متساويين ولا يمكن ان ينطبق احدهما على الاخر كالسطح
القايم الزوايا والسطح الشبيه بالمعين اذا كانت قاعدتهما خطا واحدا وهما
فيما بين خطين متوازيين وقد تبين في المقالة الاولى ان هذين السطحين
متساويان وكذلك اذا كانت قاعدة الشبيه بالمعين اضعافا لقاعدة
السطح القايم الزوايا فان الشبيه بالمعين يكون اضعاف السطح القايم
الزوايا ومع ذلك فان السطح القايم الزوايا ليس يقدر السطح الشبيه
بالمعين اللذين على الصفة التي حددناها بالانطباق وهما من جنس واحد
لانهما سطحان مستويان وكذلك المثلث والمربع قد يتساويان ولا
ينطبق احدهما على الآخر ويكون احدهما اضعاف الاخر ولا يقدره
بالانطباق وقد تبين تساوي المثلث والمربع في المقالة الاولى وفي
المقالة الثانية فاما الاجسام فقد يصح ان تتساوى وان يكون بعضها
اضعافا لبعض وليس يصح ان تتطابق والذي يعم جميع المقادير المتجانسة
هو ان يتساوى وان يكون بعضها اضعافا لبعض مطابقة او لم تتطابق
واذا كان ذلك كذلك فان معنى قول اقليدس في الجزء اذا كان يقدر
الاعظم اي يمكن ان ينقسم الاعظم باقسام متساوية كل واحد منها مساو
للاصغر لان القول الذي ذكره هو قول كلي اعني لكل جزء من كل مقدار
واذا كان ليس يصح الانطباق في جميع المقادير ويصح التساوي في جميعها
فليس يكون التقدير كليا الا اذا عني به التساوي وتسمية التساوي ههنا
تقديرا انما هو مشتق من تساوي المقادير التي ينطبق بعضها على بعض فقد
تبين مما ذكرناه ان معنى قول اقليدس اذا كان يقدر الاعظم اي اذا كان
تساوي كل واحد من اجزائه واذا كان كل مقدارين متجانسين مختلفين
المقدار منهما ما يمكن ان ينقسم اعظمهما الى مقادير متساوية ومساوية
للمقدار الاصغر ومنهما ما ليس ينقسم الاعظم منهما الى مقادير متساوية

ومساوية للمقدار الاصغر بل يفضل منه بقية تكون اصغر من المقدار الاصغر
صار الاصغر ينقسم الى نوعين يعمهما جميعا الصغر ويخص احدهما تقدير الاعظم
اى تساوى جميع اجزاء الاعظم فيصير التقدير سهنا فصلا فيكون القول حدا
تاما وكذلك المقدار الاعظم اذا قيس الى المقدار الاصغر فان الاعظم ينقسم
الى نوعين احدهما ان يكون الاعظم ينقسم باجزاء متساوية كل واحد منها
مساو للاصغر والآخر هو الذى يفضل منه بقية هى اصغر من المقدار الاصغر
فيكون الاعظم اما اضعافا للاصغر واما ليس باضعاف وذو الاضعاف
هو الذى يقدره الاصغر والذى ليس باضعاف هو الذى ليس تقدره الاصغر
فيصير تقدير الاصغر فى هذا الموضع فصلا فيكون القول حدا تاما ومعنى
الاضعاف الامثال وواحد الاضعاف ضعف والضعف المثل وقد
يسمى المثلان ضعفا ويسميان ضعفين والاسم الاول هو مجاز الا انه
قد كثر استعماله وحقيقة المثلين هو الضعفان والذى يدل على ان الضعف
هو المثل هو انه اذا قيل فى مقدار انه خمسة اضعاف لمقدار اخر او عشرة
اضعاف او غير ذلك من الاضعاف فانما يراد خمسة امثال وعشرة امثال
وما يجرى مجرى ذلك من الامثال وواحد الاضعاف هو ضعف وواحد
الامثال هو مثل فاذا كانت الاضعاف هى الامثال فالضعف الواحد
هو المثل الواحد ثم ذكر اقليدس من بعد هذين الحدين حد النسبة وقد تقدم
القول فيها ثم قال اقليدس من بعد تحديد النسبة والمقادير التى لبعضها
نسبة الى بعض هى التى تمكن اذا ضوعفت ان يزيد بعضها على بعض وهذا
القول يشتبه على كثير من الناس معناه وغرض اقليدس فيه وظاهر القول انه
حد للمقادير التى لبعضها نسبة الى بعض وليس بحد على الاطلاق بل هو حد
وتقرير وذلك ان المقادير التى لبعضها نسبة الى بعض هى التى تكون
من نوع واحد ولا ينفصل نوع احدهما من نوع الاخر بفصل من الفصول

كالخط

كالخط المستقيم والخط المستقيم والخط المستدير والخط المستدير اللذين
من دايرة واحدة او من دايرتين متساويتين والسطح المستوى والسطح
المستوى والسطح الكرى والسطح الكرى اللذين من كرة واحدة او
من كرتين متساويتين وجميع ما اشبه ذلك وبالجملة فان حيثية المقادير
التى لبعضها نسبة الى بعض هى التى يصح ان يقع بين نوعيهما التساوى
فنوعاهما نوع واحد فاما قول اقليدس هى التى تمكن اذا ضوعفت
ان يزيد بعضها على بعض فانه يتضمن التساوى فى نوعيهما وذلك ان
المقدار انما يزيد على المقدار اذا كان فيه مقدار مساو له وزيادة
فقوله يزيد بعضها على بعض قد تضمن معنى التساوى فى نوعى المقدارين
واذا تضمن معنى التساوى فى نوعى المقدارين فقد تضمن حد المقدارين
اللذين لاحدهما الى الاخر نسبة وانما جعل الزيادة فى اضعاف المقدارين
اللذين لاحدهما الى الاخر نسبة ولم يذكر نوعى المقدارين ولا المقدارين
انفسهما لانه يستعمل فى براهين الاشكال التى تتكلم فى نسبة بعضها
الى بعض زيادة اضعاف احدها على اضعاف الاخر وذلك انه اذا
تكلم على اربعة مقادير يريد ان يبين ان نسبة اثنين منها احدهما الى
الاخر كنسبة الاثنين الاخرين او اعظم من نسبة الاثنين الاخرين او
اصغر فانه ياخذ للاثنين من الاربعة اضعافا متساوية وللاثنين الاخرين
اضعافا متساوية ثم يقول ان زادت هذه الاضعاف على هذه
الاضعاف زادت الاضعاف النظيرة للاضعاف الزايدة على
الاضعاف النظيرة للاضعاف الناقصة ثم يقول وان نقصت
نقصت وان ساوت ساوت واذا نقص احد المقدارين عن الاخر
فقد زاد الاخر عليه ثم ينتج النتيجة من هذه الزيادات فان لم يمكن
قد تقرر على طريق المصادرة بينه وبين المتعلم ان المقادير التى نسب

بعضها الى بعض يمكن ان يتزايد اضعافها لم يمكنا ان نستعمل التزايد على انه
مفروز به فقدم فى صدر المقالة ان المقادير التى لبعضها نسبة الى البعض
هى التى يمكن اذا ضوعفت ان يزيد بعضها على بعض ليكون هذا القول
تحديد للمقادير التى لبعضها نسبة الى بعض ومع ذلك تقدير ان المقادير
التى لبعضها نسبة الى بعض يلزمها هذه الخاصة اى المقادير التى يكون بينها
نسبة هى التى يمكن فى اضعافها التزايد وهذا القول هو قول صحيح وهو يجرى
مجرى الحد لان كل مقدارين يصح ان يكون بينهما نسبة فان نوعيهما يقع
بينهما التساوى واذا وقع بينهما التساوى وقع بينهما التزايد واذا وقع
بين نوعيهما التساوى والتزايد فان اضعاف المقدارين اعنى النظائر
من الاضعاف اما ان تكون متساوية واما ان يزيد احدهما على الآخر
والمتساوية يمكن ان يزاد على احدها زيادة واذا زيد على احدها زيادة صار
احدها زايدا على الاخر واذا كان ذلك كذلك فالتزايد بين اضعاف المقادير هو
خاصة لازمة يمكن ان يوجد فى اضعاف كل مقدارين يصح ان يكون بينهما
نسبة اعنى كل مقدارين من نوع واحد واذا كان التزايد خاصة لازمة
لاضعاف كل مقدارين يصح ان يكون بينهما نسبة صار القول الذى يتضمن
هذه الخاصة قولا دالا على ماهية المقادير التى يصح ان يكون بينها نسبة
ومع ذلك فانها على ان التزايد بين الاضعاف خاصة لازمة للمقادير
التى لبعضها نسبة الى بعض فقول اقليدس والمقادير التى لبعضها نسبة
الى بعض هى التى يمكن اذا ضوعفت ان يزيد بعضها على بعض هو تحديد
المقادير التى لبعضها نسبة الى بعض ومع ذلك فهو تعريف وتنبيه على ان كل
مقدارين بينهما نسبة فان اضعافهما يمكن فيها التزايد وقرر امكان التزايد
فى الاضعاف ونبه عليه حتى اذا استعمل التزايد فى اضعاف كل مقدارين
ينسب احدهما الى الاخر لم يدافع عنه فقد تبين من جميع ما ذكرناه معنى

قول

196

قول اقليدس والمقادير التى لبعضها نسبة الى بعض هى التى يمكن اذا
ضوعفت ان يزيد بعضها على بعض وما غرضه فيه وان معناه هو تحديد
للمقادير التى لبعضها الى بعض نسبة وان غرضه فيه وفى ذكر التزايد بين
الاضعاف انما هو تقرير امكان التزايد بين الاضعاف ليستعمل
التزايد بين الاضعاف على انه قضية مقرر بها ثم قال اقليدس
من بعد هذا القول ويقال ان المقادير على نسبة واحدة الاول
الى الثانى والثالث الى الرابع اذا كانت الاضعاف المتساوية
الماخوذة للاول والثالث اما زايدة معا على الاضعاف المتساوية
الماخوذة للثانى والرابع واما مساوية معا لها واما ناقصة معا
عنها اذا اخذت على الولاء فى الاضعاف كانت ومعنى هذا القول
انه اذا كانت اربعة مقادير وكانت متى اخذ للاول والثالث
اضعاف متساوية واخذ للثانى والرابع اضعاف متساوية اى
اضعاف كانت وجدت اضعاف الاول ان زادت على اضعاف
الثانى زادت اضعاف الثالث على اضعاف الرابع وان نقصت
عن اضعاف الثانى نقصت اضعاف الثالث عن اضعاف
الرابع وان ساوت اضعاف الثانى ساوت اضعاف الثالث
اضعاف الرابع فان نسبة الاول الى الثانى هى نسبة الثالث
الى الرابع فقد جعل اقليدس هذا القول حدا للمقادير المتناسبة
لان قوله ويقال ان المقادير على نسبة واحدة معناه المقادير التى
تسمى متناسبة وقد ذكر ذلك من بعد هذا القول وهو قوله وتسمى
المقادير التى نسبتها واحدة المتناسبة فيصير جملة القول هو ان
المقادير المتناسبة هى التى خاصتها هذه الخاصة وهذا المعنى هو
لعمرى خاصة لازمة للمقادير المتناسبة الا انها ليست ظاهرة

للفهم بمجرد هذا القول بل يحتاج الى بيان وكشف وذلك انه ليس
بظاهر للفهم انه قد توجد مقادير بهذه الصفة واذا استعمل في الحد
الخواص التي ليست بظاهرة احتاج الحد الى بيان واعني بالحد كل ما
يسميه المهندسون حدا فهذا القول على تصاريف الاحوال يحتاج الى
بيان وانما لم يبينه اقليدس لان في تبيينه تعسف ولم يتحاش ان يجعل
هذا القول حدا ويصادر به من غير تبيين لانه قول صادق كما لم يتحاش
ان يقدم القضية التي قدمها في صدر المقالة الاولى من اجل انها
قضية صادقة وهي وقوع الخط على الخطين الذي يصير الزاويتين
الداخلتين اقل من قائمتين واذا كان قصدنا في هذا القول شرح ما
اشكل من مصادرات هذا الكتاب فالواجب ان نبين هذه القضية
اعني حد المقادير المتناسبة بالبرهان الذي لا شك فيه واذا كنا نبينه
بالبرهان فليس يجوز ان يكون مقدمة مصادراتها بل لا تحتمل ان يكون
الا شكلا من اشكال الكتاب ونحن نبينه من بعد فراغنا من جميع
المقدمات التي ذكرها اقليدس في صدر المقالة الخامسة **ثم قال**
اقليدس واذا كانت الاضعاف المتساوية اما اضعاف الاول
فزايدة على اضعاف الثاني واما اضعاف الثالث فغير زايدة على
اضعاف الرابع فان نسبة الاول عند ذلك الى الثاني يقال انها اعظم
من نسبة الثالث الى الرابع وهذا القول موحد للمقادير المختلفة
النسبة وهذه الخاصة اعني زيادة احدى الاضعاف على قرينتها
دون زيادة الاضعاف النظيرة لها على قرينتها هي خاصة لازمة للمقادير
المختلفة النسبة الا انها ليست ظاهرة للفهم ايضا بل يحتاج الى بيان لانه
ليس بظاهر للفهم انه قد توجد مقادير بهذه الصفة واذا لم يكن هذا المعنى
ظاهرا فانا نبينه من بعد ان نبين خاصة المتناسبة **ثم قال** اقليدس

واقل

واقل ما يكون المناسبة في ثلثة حدود وذلك ان المناسبة هي تشابه النسب
وقد يمكن ان يكون مقادير كثيرة مقارنة لمقادير اخر كثيرة ونسبة كل واحد
منها الى قرينه كنسبة كل واحد من الباقية الى قرينه وكل مقدارين ينسب
احدهما الى الاخر فانهما يسميان حدي النسبة فيلزم من ذلك ان يكون
المناسبة قد يكون في حدود كثيرة الا انه اقل ما يكون التشابه في نسبتين
بان يكون احدى النسبتين تشبه الاخرى والنسبتان قد يكون في اربعة
حدود اذا كانت كل واحدة منهما بين حدين مما غير حدي النسبة الاخرى
وقد يمكن ان يكون النسبتان في ثلثة حدود اذا كان بينهما حد مشترك وهو
ان يكون الحد الثاني من النسبة الاولى هو الحد الاول من النسبة الثانية
وليس يمكن ان يكون نسبتان في اقل من ثلثة حدود لان الحدين لا يكون
بينهما الا نسبة واحدة واذا كانت المناسبة هي تشابه النسب وكان
تشابه النسب ليس يكون في اقل من نسبتين وكانت النسبتان ليس يكون
في اقل من ثلثة حدود فالمناسبة اذن ليس تكون في اقل من ثلثة حدود
فقد تبين صحة القول بان اقل ما يكون المناسبة في ثلثة حدود **ثم قال**
اقليدس واذا كانت ثلثة مقادير متناسبة فان نسبة الاول الى الثالث
يقال انها نسبته الى الثاني مثناة ومعنى هذا القول انه اذا كانت
نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثاني الى الثالث فان نسبة الاول
الى الثالث هي نسبة الاول الى الثاني مكررة وهذه قضية صحيحة وهي
تظهر بالمثال ومثال ذلك انه اذا كان الاول ضعف الثاني وكان الثاني
ضعف الثالث فان الاول ضعف ضعف الثالث وكذلك ان كان
الاول نصف الثاني وكان الثاني نصف الثالث فان الاول نصف
نصف الثالث وكذلك نسبة جميع الاجزاء وجميع الاضعاف وكذلك
ان كانت النسبة كنسبة مقدار الى مقدار وليست كنسبة عدد الى عدد

فان تثنيتها هو تكريرها على مثل تكرر النسبة العددية الا ان الفرق بينهما
وبين العددية ان العددية ينطق بها وغير العددية لا يمكن ان ينطق بها
فوجودها يكون بالفعل وتكريرها يكون بالفعل ولا ينطق بها والنسبة العددية
يكون وجودها بالفعل ويكون تكريرها بالفعل ومع ذلك يمكن ان ينطق بها
فمعنى نسبته الى الثانى مثناة هو تكرير النسبة التى هى نسبة الاول الى
الثانى عددية كانت النسبة او غير عددية **ثم قال** اقليدس وان كانت
اربعة مقادير متناسبة فان نسبة الاول الى الرابع يقال انها هى نسبة
الاول الى الثانى مثلثة وهذا المعنى هو المعنى الذى قبله ولكن لما كانت
النسبة التى فى ثلثة حدود هى نسبتين كانت نسبة الاول الى الثالث
هى نسبته الى الثانى مكررة مرتين واذا كانت النسبة فى اربعة حدود
كانت النسب ثلث فيكون نسبة الاول الى الرابع هى نسبته الى الثانى
مكررة ثلث مرات ومثال ذلك ان يكون الاول ضعف الثانى والثانى
ضعف الثالث والثالث ضعف الرابع فيكون الاول ضعف ضعف
ضعف الرابع وكذلك فى الاجزاء وفى الاضعاف الكثيرة وفى جميع
النسب العددية وكذلك النسب الغير العددية ويلزم هذا المعنى فى جميع
المقادير المتناسبة التى حدودها مشتركة لم كانت المقادير ولذلك
قال اقليدس من بعد هذا القول وما بعد ذلك على هذا المثال **ثم قال**
اقليدس المقادير التى يقال لها النظيرة فى النسبة هى المقدمات
للمقدمات والتوالى للتوالى وذلك ان المقادير التى ينسب بعضها الى
بعض لابد ان يبتدى فى كل اثنين بذكر النسبة التى بينهما بواحد منهما
فينسب الى الاخر فيصير احد الاثنين على تصاريف الاحوال متقدما
فى الذكر على الاخر فسمى اقليدس المقادير التى يبتدى بها فى النسبة
نظايرها وكذلك المقادير التى تؤخر فى النسبة والتى يبتدى بها هى مقدمات

لانها

لانها متقدمة فى اللفظ والاشارة والتى تؤخر هى توالى لانها تابعة
فى اللفظ والاشارة **فقال** المقادير التى يقال لها النظيرة فى النسبة
هى المقدمات للمقدمات والتوالى للتوالى يريد ان المقادير المقدمة
نظاير للمقادير المقدمة والتوالى نظاير للتوالى وانما قدم هذا القول
حتى اذا قال فى شئ من المقادير التى تذكر نسبها كل واحد الى نظيره
او ذكر النظير فهم غرضه **ثم قال** ابدال النسبة هى نسبة المقدمات الى
المقدمات والتوالى الى التوالى وهذا القول هو اسم سمى به تغيير النسبة
على هذا الوجه وذلك انه اذا كانت اربعة مقادير ونسب الاول منها
الى الثانى ونسب الثالث الى الرابع مقترنا بنسبة الاول الى الثانى
ثم احتيج الى ان ينسب الاول الى الثالث وينسب ايضا الثانى الى
الرابع مقترنا بنسبة الاول الى الثالث سمى هذا التغيير ابدال النسبة
وقد يقال تبديل النسبة **ثم قال** تركيب النسبة هو احد نسبة المقدم
والتالى معا الى التالى وهذا القول ايضا اسم لضرب من تغيير النسبة
وذلك اذا كان مقداران قد نسب احدهما الى الاخر ثم جمع المقداران
وجعلا مقدارا واحدا ونسبا بمجموعهما الى التالى منهما كما ينسب المقدار الواحد
الى قرينه فان هذا الفعل يسمى تركيب النسبة وقوله المقدم والتالى
لان المبتدا به فى النسبة يسمى مقدما والمتأخر يسمى تاليا كما ذكرنا من
قبل **ثم قال** تفصيل النسبة هو احد نسبة زيادة المقدم على التالى الى
التالى وهذا القول ايضا هو اسم لضرب من تغيير النسبة وذلك اذا
كان مقداران احدهما بعض الاخر ونسب الاعظم الى الاصغر ثم
نسب زيادة الاعظم على الاصغر الى الاصغر فان هذا التغيير يسمى
تفصيل النسبة **ثم قال** قلب النسبة هو احد نسبة المقدم الى زيادته
على التالى وهذا القول هو اسم لهذا الضرب من تغيير النسبة وهو اذا

كان مقداران احدهما بعض الاخر ونسب الاعظم الى الاصغر ثم نسب
الاعظم الى زيادته على الاصغر فان هذا الضرب من التغيير يسمى قلب
النسبة ثم قال عكس النسبة هو ان يؤخذ التالي فيجعل مقدما وينسب
الى المقدم فيجعل المقدم تاليا وهذا القول ايضا هو اسم لهذا الضرب
من التغيير وهو ان ينسب مقدار الى مقدار فيكون احدهما مقدما والاخر
تاليا ثم يبتدئ بالتالي وينسب الى المقدم فيسمى هذا الفعل عكس النسبة
ثم قال نسبة المساواة هي اذا كانت عدة مقادير ومقادير اخر على
عدتها فان نسبة المساواة هي نسبة الاطراف اذا اسقطت
المقادير التي في الوسط وهذا القول ايضا هو اسم لضرب من تغيير
النسبة وهو اذا كانت مقادير ومقادير اخر على عدتها ونسب كل واحد
من المقادير الاول الى قرينه ونسب ايضا كل واحد من المقادير الاخر
الى قرينه ثم نسب طرفا المقادير الاول احدها الى الاخر ونسب ايضا
طرفا المقادير احدهما الى الاخر مقترنا بنسبة الطرفين الاولين فان
هذا الفعل يسمى نسبة المساواة وهذا اخر ما ذكره اقليدس في
صدر المقالة الخامسة وقد بقي علينا ان نبين القضيتين المتقدمتين
اللتين في المقادير المتناسبة والمقادير المختلفة النسبة ونحن نبينهما
الآن بالبرهان على انهما شكلان من اشكال هذه المقالة ونعكسهما
ايضا ونبين العكس ليكون معناهما مطردا منعكسا ويستعمل في البرهان
على جميع ذلك مقدمات اول وشكلا واحدا فقط من اشكال هذه
المقالة لم يستعمل في برهانه شيئا من هاتين القضيتين ولا شيئا مما
يتعلق بهما فمن المقدمات الاول التي نستعملها في هذا البرهان هو
اذا كانت اربعة مقادير وكانت نسبة الاول الى جميع الثاني كنسبة
الثالث الى جميع الرابع فان نسبة الاول الى بعض الثاني كنسبة

الثالث

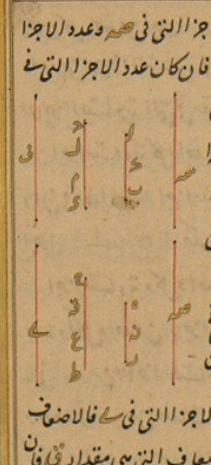
الثالث الى بعض الرابع ومنها ان كل مقدار فانه يمكن ان ينقسم
بنصفين وكل واحد من نصفيه يمكن ان ينقسم بنصفين وكل واحد من انصاف
انصافه بنصفين الى ان ينتهي عدد الاجزاء الى اكثر من عدد مفروض ومنها
انه اذا كان مقداران مختلفان فان الاصغر يمكن ان يضعف اضعافا
كثيرة الى ان ينتهي الى مقدار اعظم من المقدار الاعظم وقد تقدم ذكر
هذه المقدمة واستعمالها والشكل الذي نستعمله من اشكال هذه المقالة
هو الشكل الاول منها وليس نستعمل في برهان هذا الشكل اعني الاول
شيئا مما يتعلق بالقضايا التي بينتها ومع ذلك فان هذا الشكل اعني
الاول يمكن ان يبين بالكلام من غير تخطيط ولا تشكيل واذ قد قدمنا
ذلك فليكن اربعة مقادير متناسبة وهي ا ب ج د ه و ز ح ط
وليكن نسبة ا ب الى ج د كنسبة ه و الى ح ط وليكن في مقدار
ه من اضعاف ا ب مثل ما في مقدار ه من اضعاف ه و
وليكن في مقدار ق من اضعاف ج د مثل ما في مقدار ك من
اضعاف ح ط فاقول ان مقدار ه ان كان زايدا على مقدار ق
فان مقدار ه زايد على مقدار ك وان كان ه ناقصا عن
مقدار ق فان ه ناقص عن مقدار ك وان كان ه مساويا
لمقدار ق فان ه مساو لمقدار ك اي الاضعاف كانت اضعاف
ه ه واي الاضعاف كانت اضعاف ق ك برهان ذلك
انه قد تقدم ان كل نسبة بين مقدارين فقد يكون عددية وقد تكون نسبة
غير عددية فنسبة ا ب الى ج د اما ان يكون نسبة عددية واما ان يكون
غير عددية فلتكن نسبة ا ب الى ج د اولا نسبة عددية فيكون من
اجل ذلك نسبة ه و الى ح ط ايضا نسبة عددية وسمية لنسبة
ا ب الى ج د لتساوي النسبتين واعني بسمية ان اسمها شبيه

باسمها فلان نسبة اب الى جد كنسبة عدد الى عدد يكون مقدار
اب جزءا من مقدار جد او اضعافا له او مساويا له او يكون في
مقدار اب اجزاء متساوية سمية للعدد المنسوب ويكون في جد
اجزاء متساوية سمية للعدد المنسوب اليه ويكون كل واحد من اجزاء
اب المتساوية مساويا لكل واحد من اجزاء جد المتساوية لان
الاعداد هي بهذه الصفة وليكن في اب جد اجزاء متساوية وليكن
اجزاء اب السمية للعدد المنسوب اجزاء اه هب وليكن اجزاء
جد السمية للعدد المنسوب اليه اجزاء جز زح حط طي فيكون كل واحد
من اجزاء اه هب مساويا لكل واحد من اجزاء جز زح حط طي فيكون
كل واحد ولان نسبة هز الى حط كنسبة اب الى جد يكون
العددان السميان لنسبة هز الى حط هما العددان السميان لنسبة
اب الى جد ويكون في هز اجزاء متساوية سمية للعدد المنسوب
ويكون في حط اجزاء متساوية سمية للعدد المنسوب اليه ويكون كل
واحد من الاجزاء التي في هز مساويا لكل واحد من الاجزاء التي في
حط فليكن اجزاء هز السمية للعدد المنسوب اجزاء هح حط ويكن
اجزاء حط السمية للعدد المنسوب اليه اجزاء حي يط طك فيكون
عدد ما في اب من الاجزاء مثل عدد ما في هز من الاجزاء لان العدد
المنسوب في النسبتين جميعا عدد واحد وكذلك يكون عدد ما في جد
من الاجزاء مثل عدد ما في حط من الاجزاء لان العدد المنسوب اليه ايضا
في النسبتين عدد واحد وايضا فمن اجل ان بين اضعاف اب
يكون في مقدار كل اجزاء متساوية كل واحد منها مساو لكل واحد
من اجزاء اه هب ولان ق اضعاف جد يكون في ق اجزاء
متساوية كل واحد منها مساو لكل واحد من اجزاء جز زح حط طي

ولان

ولان كل واحد من اجزاء اب مساو لكل واحد من اجزاء جد يكون كل
واحد من الاجزاء المتساوية التي في مقدار كه مساو لكل واحد من
الاجزاء المتساوية التي في مقدار ق وكذلك تبين ان في مقدار
كه اجزاء متساوية كل واحد منها مساو لكل واحد من اجزاء هد دب
وان في مقدار كط اجزاء متساوية كل واحد منها مساو لكل واحد من
اجزاء ق في ع ح ط فيكون في مقدار كه اجزاء متساوية وفي مقدار
كط اجزاء متساوية وكل واحد من الاجزاء المتساوية التي في مقدار كه
مساو لكل واحد من الاجزاء المتساوية التي في مقدار كط ولان عدد
ما في اب من الاجزاء المتساوية مثل عدد ما في هز من الاجزاء المتساوية
وعدد ما في كه من اضعاف اب مثل عدد ما في كه من اضعاف هز
يكون عدد ما في كه من الاجزاء المتساوية مثل عدد ما في كه من الاجزاء
المتساوية وكذلك تبين ان عدد ما في ق من الاجزاء المتساوية
مثل عدد ما في كط من الاجزاء المتساوية ولان في مقدار كه اجزاء
متساوية وفي مقدار ق اجزاء متساوية وكل واحد من الاجزاء المتساوية
التي في كه مساو لكل واحد من الاجزاء المتساوية التي في ق يكون
متى كان عدد الاجزاء التي في كه مساويا لعدد الاجزاء التي في ق فان
كه مساو لق وان كان عدد الاجزاء التي في كه اكثر من عدد الاجزاء
التي في ق فان كه اعظم من ق وان كان عدد الاجزاء التي في كه
اقل من عدد الاجزاء التي في ق فان كه اصغر من ق وكذلك تبين
انه ان كان عدد الاجزاء التي في كه مساو لعدد الاجزاء التي في كط
فان كه مساو لمقدار كط وان كان عدد الاجزاء التي في كه اكثر من
عدد الاجزاء التي في كط فان كه اعظم من كط وان كان عدد الاجزاء
التي في كه اقل من عدد الاجزاء التي في كط فان كه اصغر من كط

لكن عدد الاجزاء التي في ه مثل عدد الاجزاء التي في ح وعدد الاجزاء
التي في ق مثل عدد الاجزاء التي في ط فان كان عدد الاجزاء التي في
ه مساويا لعدد الاجزاء التي في ق فان
عدد الاجزاء التي في ه مساو لعدد الاجزاء
التي في ط وان كان عدد الاجزاء التي في
ه اكثر من عدد الاجزاء التي في ق فان
عدد الاجزاء التي في ه اكثر من عدد الاجزاء
التي في ط وان كان عدد الاجزاء التي في
ه اقل من عدد الاجزاء التي في ق فان



عدد الاجزاء التي في ه اقل من عدد الاجزاء التي في ط فالاضعاف
التي هي مقدار ه ان زادت على الاضعاف التي هي مقدار ق فان
الاضعاف التي هي مقدار ه زايدة على الاضعاف التي هي مقدار
ط وان ساوت الاضعاف التي هي مقدار ه الاضعاف التي هي
مقدار ق فان الاضعاف التي هي مقدار ه مساوية للاضعاف
التي هي مقدار ط وان نقصت الاضعاف التي هي مقدار ه عن
الاضعاف التي هي مقدار ق فان الاضعاف التي هي مقدار ه
ناقصة عن الاضعاف التي هي مقدار ط وكذلك نتبين ان كان
اب جزءا واحدا من مقدار حد او اضعافا له او مساويا له لا يكون
حينئذ هد جزءا واحدا من ح ط او اضعافا له او مساويا له وتمام البرهان
على مثل ما تقدم وايضا فلنعد الصورة ولكن نسبة اب الى حد
كنسبة هد الى ح ط وليكن نسبة اب الى حد ليست كنسبة عدد
فيكون نسبة هد الى ح ط ليست كنسبة عدد الى عدد وليكن في ه
من اضعاف اب مثل ما في ه من اضعاف هد وفي ق ل من

اضعاف

اضعاف حد مثل ما في ط د من اضعاف ح ط فاقول ان ه
ان زاد على ق ل فان ه زايد على ط د وان ساوى ه ق ل
فان ه مساو لـ ط ق وان نقص ه عن ق ل فان ه ناقص
عن ط د ولنفرض ه اولا ناقصا عن ق ل فاقول ان ه ناقص
عن ط د ولنفصل ل م مساويا لـ ه فيبقى مقدار م ق ولنلتمس
اولا جزءا من اب اصغر من مقدار م ق فان كان اب اصغر من م ق
فان نصف اب اصغر من مقدار م ق وكذلك ان كان اب مساويا
لـ م ق فان نصف اب اصغر من م ق وان كان اب اعظم من
م ق فان م ق اما ان يقدر اب او لا يقدره فان كان م ق يقدر
اب فانه اذا انقسم اب بنصفين ونصفه بنصفين حتى ينتهي القسمة
الى اجزاء يكون عدتها اكثر من عدد المرات التي بها يقدر م ق مقدار
اب فان الجزء من اب الذي ينتهي اليه القسمة اصغر من م ق وان
كان م ق لا يقدر اب فانه يقدر بعضه وينتهي التقدير الى ان يبقى
من اب مقدار اصغر من مقدار م ق فاذا انقسم اب بنصفين ونصفه
بنصفين الى ان ينتهي عدد الاجزاء الى عدد اكثر من عدد المرات التي بها
يقدر م ق ما يقدره من مقدار اب ويبقى بقية هي اصغر منه فان الجزء
الذي ينتهي اليه القسمة يكون اصغر من م ق لانه اذا انقسم اب باجزاء
متساوية عدتها اكثر من عدة المرات التي بها يقدر م ق ما يقدره من
اب بواحد فقط فان الجزء الذي ينتهي اليه القسمة اصغر من مقدار م ق
لان الواحد الذي بقي من الانصاف مساو لكل واحد من الانصاف
الباقية والبقية التي بقي من اب بعد الذي يقدره م ق اصغر من
م ق فهي اصغر من كل واحد من الاجزاء الباقية فلذلك يكون كل واحد
من الاجزاء المتساوية التي هي الانصاف التي في اب اصغر من مقدار

م ق فقد تبين من هذا البيان ان في مقدار اب على تصاريف الاحوال
جزءا هو اصغر من مقدار م ق كان اب اصغر من م ق او كان اعظم منه
او كان مساويا له فليكن ذلك الجزء الذي ينتهي اليه القسمة وهو
اصغر من م ق هو مقدار اد فمقدار اد اما ان يكون اصغر من
حز او لا يكون اصغر منه فان كان اصغر من حز فهو المطلوب
وان لم يكن اصغر منه فهو اما مساو له واما اعظم منه فان كان اد
مساويا لحز فان نصفه اصغر من حز وليس يكون اد مساويا
لحز لانه ان كان مساويا له كان حز جزءا من اب فيكون نسبة
اب الى حز كنسبة عدد الى عدد ونسبتها بالفرض ليست كنسبة عدد
الى عدد فليس اد مساويا لحز وان كان مقدار اد اعظم من حز
فانه اذا انقسم اد بنصفين ونصفه بنصفين وانقسم كذلك دايما
فسينتهي القسمة الى جزء هو اصغر من مقدار حز كما تبين من قبل في
مقدار م ق فليكن الجزء الذي ينتهي اليه القسمة وتكون اصغر من
مقدار حز جزء اه فمقدار اه اصغر من حز ومقدار اه يمكن
ان ينقسم بنصفين ونصفه بنصفين الى ان ينتهي الى اي عدد شيئنا واذا
كان ذلك كذلك فان في مقدار اه اجزاء متساوية ينقسم اليها اه
على الوجه الذي ذكرنا عدتها اكثر من عدد ما في ق ل من اضعاف
حز فليكن ذلك الجزء من الاجزاء المتساوية التي على الصفة التي
ذكرناها جزء اب فيكون في اه من اضعاف اب اكثر مما في ق ل من
اضعاف حز ويكون في مقدار اب اجزاء متساوية كل واحد منها مساو
لجزء اب لان اب جزء من اب وذلك لانه جزء لجزء اد ولان اه
اصغر من حز يكون اب اصغر بكثير من حز فاب اما ان يقدر حز
او لا يقدره فان كان اب يقدر حز فان في حز اجزاء متساوية كل

واحد

واحد منها مساو لمقدار اب وقد تبين ان في اب اجزاء متساوية
كل واحد منها مساو لمقدار اب فيكون نسبة اب الى حز كنسبة
عدد الى عدد لكن نسبة اب الى حز بالفرض ليست كنسبة عدد الى عدد
فاب ليس يقدر حز واذا كان لا يقدر حز وهو اصغر منه فهو
يقدر بعضه ويبقى من حز مقدار اصغر من اب فليكن اب
يقدر حد ويبقى دز اصغر من اب واذا كان اب يقدر حد
فان في حد اجزاء متساوية كل واحد منها مساو لمقدار اب وقد
تبين ان في اب اجزاء متساوية كل واحد منها مساو لمقدار اب
فنسبة اب الى حد كنسبة عدد الى عدد وليكن في ف ش من اضعاف
حز مثل ما في ق ل من اضعاف حز وقد تبين ان في اه من
اضعاف اب اكثر مما في ق ل من اضعاف حز ففي اه من اضعاف
اب اكثر مما في ف ش من اضعاف حز واب اعظم من
حز فمقدار اه اعظم من مقدار ف ش ومقدار ف ش اصغر
من مقدار اه وقد كان تبين ان اه اصغر من م ق فمقدار
ف ش اصغر من م ق وايضا فليكن في مقدار ش خ من اضعاف
دز مثل ما في ف ش من اضعاف حز فيكون في جميع ف خ
من اضعاف حز مثل ما في ف ش من اضعاف حز بالشكل
الاول من هذه المقالة وفي ف ش من اضعاف حز مثل ما في
ق ل من اضعاف حز ففي ف خ من اضعاف حز مثل ما في
ق ل من اضعاف حز فمقدار ف خ مساو لمقدار ق ل وف ش
اصغر من ق م فمقدار م ل اصغر من مقدار ش خ وم ل مثل
س ه فمقدار س ه اصغر من مقدار ش خ وايضا فان نسبة اب الى
حز كنسبة ه د الى ح ط فنسبة اب الى دز هي نسبة ه د الى بعض

ح ط فليكن ذلك البعض ضه ط فيكون نسبة اب الى ده كنسبة
ه د الى ضه ط ونسبة اب الى ده هي نسبة عددية وليكن في مقدار
ح ق من اضعاف ضه ط مثل ما في شخ من اضعاف ده وفي شخ
من اضعاف ده مثل ما في قل من اضعاف ح د وفي قل من
اضعاف ح د مثل ما في سا ومن اضعاف ح ط ففي ع ومن
اضعاف ضه ط مثل ما في سا ومن اضعاف ح ط وح ط اعظم من
ضه ط فمقدار سا اعظم من مقدار ع وح واصغر من سا ولان
نسبة اب الى ده كنسبة ه د الى ضه ط ونسبة اب الى ده هي نسبة
عددية وكذلك نسبة ه د الى ضه ط هي نسبة عددية وفي سه من اضعاف
اب مثل ما في صه من اضعاف ه د وفي شخ من اضعاف ده
مثل ما في ع ومن اضعاف ضه ط فالاضعاف التي هي سه ان زادت
على الاضعاف التي هي شخ فالاضعاف التي هي صه زايدة على
الاضعاف التي هي ع وان نقصت الاضعاف التي سه عن
الاضعاف التي هي شخ فان الاضعاف التي هي صه ناقصة عن
الاضعاف التي هي ع وان ساوت الاضعاف التي هي سه الاضعاف
التي هي شخ فالاضعاف التي هي صه مساوية للاضعاف التي هي ع
وكما تبين في النسبة الاولى والاضعاف التي هي سه هي ناقصة عن
الاضعاف التي هي شخ بالفرض فالاضعاف التي هي صه هي ناقصة
عن الاضعاف التي هي ع وع واصغر من سا فاكثر نقصان
صه عن مقدار سا فقد تبين من هذا البيان ان الاضعاف التي
هي سه اذا كانت ناقصة عن الاضعاف التي هي قل فان الاضعاف
التي هي صه ناقصة عن الاضعاف التي هي سا وايضا فليكن
الاضعاف التي هي سه زايدة على الاضعاف التي هي قل فاقول

ان

ان الاضعاف التي هي صه زايدة على الاضعاف التي هي سا و
ذلك انه اذا كانت الاضعاف التي سه زايدة على الاضعاف
التي هي قل فان الاضعاف التي هي قل ناقصة عن الاضعاف
التي هي سه فاذا عملنا في ح د مثل ما عملناه في اب حصل لنا نسبة ح د
الى بعض اب نسبة عددية واذا اتممنا العمل على مثل ما تقدم تبين ان
الاضعاف التي هي سا ناقصة عن الاضعاف التي هي صه واذا
كانت الاضعاف التي هي سا ناقصة عن الاضعاف التي هي صه
فان الاضعاف التي هي صه زايدة على الاضعاف التي هي سا و
فيتبين من هذا البيان ان الاضعاف التي هي سه ان كانت زايدة
على الاضعاف التي هي قل فان الاضعاف التي هي صه زايدة على
الاضعاف التي هي سا وايضا فلتكن الاضعاف التي هي سه
مساوية للاضعاف التي هي قل فاقول ان الاضعاف التي هي صه
مساوية للاضعاف التي هي سا وذلك ان الاضعاف التي هي صه
اذا كانت ناقصة عن الاضعاف التي هي قل فانه تبين كما تبين من
قبل ان الاضعاف التي هي سه ناقصة عن الاضعاف التي هي قل
اذا جعلت نسبة ه د الى ح ط اولا وجعلت نسبة اب الى ح د تالية
وعمل في ه د كما عمل في اب فاذا كانت الاضعاف التي هي صه ناقصة
عن الاضعاف التي هي سا فان الاضعاف التي هي سه ناقصة
عن الاضعاف التي هي قل وان كانت الاضعاف التي هي صه
زايدة على الاضعاف التي هي سا فان الاضعاف التي هي سا و
تكون ناقصة عن الاضعاف التي هي صه ويلزم ان تكون الاضعاف
التي هي قل ناقصة عن الاضعاف التي هي سه فيلزم من ذلك
ان تكون الاضعاف التي هي صه زايدة على الاضعاف التي هي قل

فيتبين من هذا البيان ان الاضعاف التي هي صه ان كانت غير
مساوية للاضعاف التي هي سا و فان الاضعاف التي هي سه تكون
غير مساوية للاضعاف التي هي قل واذا كان ذلك كذلك فان
الاضعاف التي هي سه اذا كانت بالفرض مساوية للاضعاف التي هي
قل فان الاضعاف التي هي صه ليس يمكن ان تكون غير مساوية للاضعاف
التي هي سا قي فهي مساوية واذا كانت الاضعاف التي هي سه مساوية
للاضعاف التي هي سا و فقد تبين من جميع ما ذكرناه ان الاضعاف
التي هي سه ان زادت على الاضعاف التي هي قل زادت الاضعاف
التي هي صه على الاضعاف التي هي سا و وان نقصت الاضعاف
التي هي سه عن الاضعاف التي هي قل نقصت الاضعاف التي
هي صه عن الاضعاف التي هي سا و
وان ساوت الاضعاف التي هي سه
الاضعاف التي هي قل ساوت
الاضعاف التي هي صه الاضعاف
التي هي سا و فاذا كانت اربعة مقادير
متناسبة نسبة الاول منها الى الثاني
كنسبة الثالث الى الرابع واخذ للاول
والثالث اضعاف متساوية والثاني
والرابع اضعاف متساوية فان اضعاف
الاول ان زادت على اضعاف الثاني فان اضعاف الثالث
زايدة على اضعاف الرابع وان نقصت اضعاف الاول عن اضعاف
الثاني فان اضعاف الثالث ناقصة عن اضعاف الرابع وان ساوت
اضعاف الاول اضعاف الثاني فان اضعاف الثالث مساوية

لاضعاف

لاضعاف الرابع اي الاضعاف كانت اضعاف الاول والثالث
واي الاضعاف كانت اضعاف الثاني والرابع كانت النسبة نسبة
عددية او غير عددية وذلك ما اردنا ان نبين وايضا فلتكن اربعة مقادير
وهي اب جد ه د ولتكن نسبة اب الى جد اعظم من نسبة ه د الى د
فاقول انه يوجد لمقداري اب ه د اضعاف متساوية ولمقداري جد د
اضعاف متساوية تكون اضعاف اب زايدة على اضعاف جد واضعاف
ه د غير زايدة على اضعاف د برهان ذلك ان نسبة اب الى جد
اعظم من نسبة ه د الى د فنسبة بعض اب الى جد هي نسبة ه د الى د
فليكن ذلك البعض هز فيكون نسبة هز الى جد كنسبة ه د
الى د ونضعف اه الى ان ينتهي الى مقدار هو اعظم من جد وليكن
تلك الاضعاف جح ولتكن في حط من اضعاف هز مثل
ما في جح من اضعاف اه فيكون في جميع جط من اضعاف اب
مثل ما في حط من اضعاف هز ونضعف جد اضعافا متوالية
حتى ينتهي الاضعاف الى اول مقدار تزيد على مقدار حط ولتكن
تلك الاضعاف جم ونجعل لم مثل حط فيكون جل اما مساويا
لجد واما اصغر منه وجح حط اعظم من جد فمقداري جح حط اعظم من جل
و حط مثل لم فمقداري جح لم اعظم من مقدار جم ونجعل في قص
من اضعاف ه د مثل ما في حط من اضعاف هز ونجعل في فع
من اضعاف د مثل ما في جم من اضعاف جد فلان نسبة هز
الى جد كنسبة ه د الى د وفي قص من اضعاف ه د مثل ما في حط
من اضعاف هز وفي فع من اضعاف د مثل ما في جم
من اضعاف جد تكون الاضعاف التي هي حط ان زادت
على الاضعاف التي هي جم زادت الاضعاف التي هي قص

على الاضعاف التى هى فع وان نقصت الاضعاف التى هى طك
عن الاضعاف التى هى هم نقصت الاضعاف التى هى قه عن
الاضعاف التى هى فع وان ساوت الاضعاف التى هى طك
الاضعاف التى هى هم ساوت الاضعاف
التى هى قه الاضعاف التى هى فع
لكن الاضعاف التى هى طك ناقصة عن
الاضعاف التى هى هم فالاضعاف التى
هى قه ناقصة عن الاضعاف التى فع
وفى قه من اضعاف كه مثل ما فى طك
من اضعاف حب وفى طك من اضعاف
حب مثل ما فى حك من اضعاف اب ففى قه من اضعاف
كه مثل ما فى حك من اضعاف اب وفى فع من اضعاف د
مثل ما فى هم من اضعاف ح واضعاف حك زايدة على اضعاف
هم واضعاف قه ناقصة عن اضعاف فع فقد وجدنا لمقدارى
اب كه اضعافا متساوية ولمقدارى كد اضعافا متساوية
واضعاف اب زايدة على اضعاف ح واضعاف كه غير
زايدة على اضعاف د وذلك ما اردنا ان نبين وايضا فانا نزيد
على قه اضعافا متساوية لمقدار كه الى ان يصير تلك الزيادة
مع قه اعظم من فع ونزيد على حك اضعافا لمقدار اب
مساوية عدتها لعدة الاضعاف التى زدناها على قه فيصير لنا
اضعاف متساوية لمقدارى اب كه زايدين معا على اضعاف هم
فع وكذلك ان زدنا على هم اضعافا لمقدار ح حتى يصير الزيادة
مع هم اعظم من حك وزدنا على فع اضعافا لمقدار د مثل

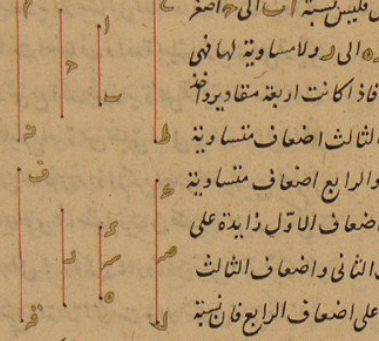
عدة

عدة الاضعاف التى زدناها على هم كانت الزيادة مع فع
اعظم من قه فتحيل لنا اضعاف متساوية لمقدارى كد وهما زايدان
معا على اضعاف حك قه فيكون اضعاف حك قه اضعافا
متساوية لمقدارى اب كه وهما ناقصان معا عن الاضعاف
المتساوية التى تحصلت لمقدارى كد فقد تبين انه قد يوجد لمقدارى
اب كه اضعاف متساوية ولمقدارى حد اضعاف متساوية
ويكون الاضعاف الماخوذة لمقدارى اب كه زايدين معا على
الاضعاف الماخوذة لمقدارى كد وانه قد يوجد لمقدارى اب
كه اضعاف متساوية ولمقدارى حد اضعاف متساوية ويكون
الاضعاف الماخوذة لمقدارى اب كه ناقصين معا عن الاضعاف
الماخوذة لمقدارى كد واذا كانت نسبة اب الى ح اعظم من
نسبة كه الى د فليس يوجد لمقدارى اب كه اضعاف متساوية
ولمقدارى حد اضعاف متساوية يكون اضعاف اد مساوية
لاضعاف ح واضعاف كه مساوية لاضعاف د وذلك انه
اذا كان فى حك من اضعاف اب مثل ما فى قه من اضعاف
كه فان اب جزء من حك مثل جزء كه من قه واذا كان
حك مثل هم وقه مثل فع فان اب يكون جزءا من هم
كجزء كه من فع ولان فى هم من اضعاف ح مثل ما فى
فع من اضعاف د يكون ح جزءا من هم مثل جزء د من
فع فيكون اب و ح جزئين من هم وكه و د جزئين من
فع ويكون جزءا اب ح من هم سميين لجزءى كه د من فع فيكون
نسبة اب الى ح هى نسبة كه الى د وذلك ان كل جزئين من مقدار
سميين لجزئين من مقدار اخر فان نسبة الجزئين احدهما الى الاخر كنسبة

الجزئين الاخرين احدهما الى الاخر والمثال في ذلك ان نسبة النصف
الى الربع من مقدار ما كنسبة النصف الى الربع من كل مقدار فاذا كانت
نسبة اب الى ج ليست كنسبة ده الى ز فليس يصح ان يكون لهذه
المقادير اضعاف متساوية على الصفة التي ذكرناها وذلك ما اردنا ان
نبين وايضا فليكن اربعة مقادير وهي اب ج ده ز وليكن في ح ط من
اضعاف اب مثل ما في كل من اضعاف ده وليكن في م ه من
اضعاف ج مثل ما في ف ق من اضعاف ز واضعاف ح ط زايدة
على اضعاف م ه واضعاف كل غير زايدة على اضعاف ف ق
فاقول ان نسبة اب الى ج اعظم من نسبة ده الى ز برهان ذلك انه
ان لم تكن نسبة اب الى ج اعظم من نسبة ده الى ز فانها مساوية
لنسبة ده الى ز او اصغر منها فان كانت نسبة اب الى ج كنسبة
ده الى ز وفي ح ط من اضعاف اب مثل ما في كل من اضعاف
ده وفي م ه من اضعاف ج مثل ما في ف ق من اضعاف ز واضعاف
ح ط زايدة على اضعاف م ه فان اضعاف كل زايدة على اضعاف
ف ق لكن اضعاف كل بالفرض غير زايدة على اضعاف ف ق
وهذا محال فليس نسبة اب الى ج كنسبة ده الى ز وان كانت نسبة
اب الى ج اصغر من نسبة ده الى ز فان نسبة ده الى ز اعظم من
نسبة اب الى ج واذا كانت نسبة ده الى ز اعظم من نسبة
اب الى ج فان نسبة بعض ده الى ز كنسبة اب الى ج فليكن ذلك
البعض مقدار حه فتكون نسبة حه الى ز كنسبة اب الى ج
وليكن في حل من اضعاف حه مثل ما في كل من اضعاف
ده فيكون حل اصغر من كل وفي كل من اضعاف ده
مثل ما في ح ط من اضعاف اب ففي حل من اضعاف حه

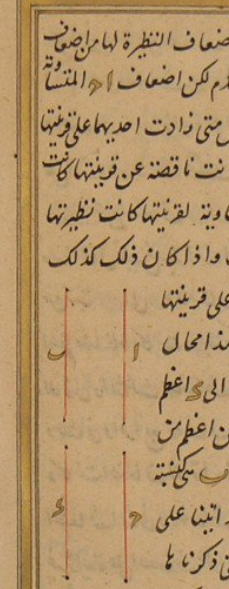
مثل

مثل ما في ح ط من اضعاف اب وفي ف ق من اضعاف ز مثل ما
في م ه من اضعاف ج ونسبة اب الى ج كنسبة شه الى ز
واضعاف ح ط زايدة على اضعاف م ه فاضعاف حل زايدة
على اضعاف ف ق فيكون اضعاف كل زايدة على اضعاف
ف ق لكن اضعاف كل بالفرض غير زايدة على اضعاف ف ق
وهذا محال فليس نسبة اب الى ج اصغر
من نسبة ده الى ز ولا مساوية لها فهي
اعظم منها فاذا كانت اربعة مقادير واخذ
للاول والثالث اضعاف متساوية
وللثاني والرابع اضعاف متساوية
وكانت اضعاف الاول زايدة على
اضعاف الثاني واضعاف الثالث
غير زايدة على اضعاف الرابع فان نسبة



الاول الى الثاني اعظم من نسبة الثالث الى الرابع وذلك ما اردنا
ان نبين وايضا فليكن اربعة مقادير وهي اب ج ده وليكن الاضعاف
المتساوية الماخوذة لمقداري ا ج اما زايدة معا على الاضعاف
المتساوية الماخوذة لمقداري ب ده واما ناقصة معا عنها واما
مساوية معا لها اي الاضعاف كانت فاقول ان نسبة ا الى ب
هي كنسبة ج الى ده برهان ذلك انه لا يمكن غيره فان امكن فليكن نسبة
ا الى ب ليست كنسبة ج الى ده واذا كانت نسبة ا الى ب ليست
كنسبة ج الى ده واحدى النسبتين اعظم من الاخرى واذا كانت
احدى النسبتين اعظم من الاخرى فانه يوجد لمقداري ا ج اضعاف
متساوية ولمقداري ب ده اضعاف متساوية تكون احدى

اضعاف ا ح زايدة على قرينتها والاضعاف النظيرة لها من اضعاف
ا ح غير زايدة على قرينتها كما تبين فيما تقدم لكن اضعاف ا ح المتساوية
واضعاف ب د المتساوية هي بالفرض متى زادت احديهما على قرينتها
كانت نظيرتها زايدة على قرينتها ومتى كانت ناقصة عن قرينتها كانت
نظيرتها ناقصة عن قرينتها ومتى كانت مساوية لقرينتها كانت نظيرتها
مساوية لقرينتها اي الاضعاف كانت واذا كان ذلك كذلك
كانت اضعاف واحدة بعينها زايدة على قرينتها
وهي مع ذلك غير زايدة على قرينتها وهذا محال
فليس واحدة من نسبتي ا الى ب و ح الى د اعظم
من الاخرى واذا لم تكن احدى النسبتين اعظم من
الاخرى فهما متساويتان فنسبة ا الى ب هي كنسبة
ح الى د وذلك ما اردنا ان نبين فقد اتينا على
شرح المقالة الخامسة والاشكال التي ذكرناها



يجب ان تكون اشكالا في المقالة الخامسة ويكون موضعها قبل
استعمال المقادير المتناسبة المذكورة في المقالة الخامسة

صدر المقالة السادسة فاما المقالة السادسة فان غرض
اقليدس فيها ان يبين نسب الاشكال المسطحة بعضها الى بعض و
نسب اضلاعها بعضها الى بعض وهو يقدم في صدرها اسما يشير بها
الى المعاني التي يستعملها في هذه المقالة وهي قوله الاشكال
المستقيمة الخطوط المتشابهة هي التي زواياها متساوية والاضلاع
المحيطة بالزوايا المتساوية متناسبة فعرف بهذا القول ان الاشكال
التي يسميها متشابهة هي التي تكون زواياها متساوية والاضلاع
المحيطة بالزوايا المتساوية متناسبة ثم قال ويقال للاشكال

المستقيمة

المستقيمة الخطوط متكافية اذا كان في كل واحد منها مقدمات في
النسبة وتوالي هذا القول ايضا يريد ان الاشكال التي يسميها
متكافية هي التي تكون في اضلاع كل واحد منها مقدمات في النسبة
وتوالي يعني انه اذا كان شكلان وكانت نسبة ضلع من احدهما الى
ضلع من الآخر كنسبة ضلع من هذا الشكل الآخر الى ضلع من الشكل الاول
فانه يسمي الشكلين اللذين بهذه الصفة متكافيين وهو يسمي اضلاع
الشكلين ايضا التي ينسب بعضها الى بعض متكافية ثم قال ويقال
للنسبة التي في الاشكال المستقيمة الخطوط متكافية اذا كان في كل
واحد منها مقدمات في النسبة وتوال يريد ان الاشكال التي يسميها
متكافية وهي التي في اضلاع كل واحد منها مقدمات في النسبة وتوال
فانه يسمي الاشكال متكافية ويسمي الاضلاع متكافية ويسمي النسبة
بين الاضلاع متكافية ثم قال الارتفاع هو العمود الواقع من نقطة
راس شكل على قاعدة وهذا القول هو اسم يشير به الى الاعمدة الخارجة
من رؤس الاشكال الواقعة على قواعدها ويريد براس الشكل ارفع موضع
في الشكل والعمود الذي يخرج من ارفع موضع في الشكل الواقع على
قاعدة الشكل يسميه ارتفاع الشكل ويسميه ارتفاع تلك النقطة
بعينها التي خرج منها العمود ثم قال ويقال ان الخط المستقيم مقسوم
على نسبة ذات وسط وطرفين اذا كانت نسبة الخط كله الى قسمه الاعظم
كنسبة القسم الاعظم الى القسم الاصغر وهذا القول ايضا هو اسم يشير
به الى كل خط منقسم على النسبة التي ذكرها ثم قال ويقال ان النسبة
مؤلفة من نسب اذا وضعت كمية النسبة بعضها ببعض واحدثت
نسبة ما وهذا المعنى اعني تاليف النسب هو شبيه بالمعنى الذي ذكره
في صدر المقالة الخامسة وهو قوله اذا كانت ثلثة مقادير متناسبة

فان نسبة الاول الى الثالث هى نسبته الى الثانى مثناة وكذلك اربعة
مقادير الا ان الفرق بين القول الذى ذكره فى هذا الموضع وبين الذى
ذكره فى صدر الخامسة هو ان النسبة التى ذكرها هناك هى التى تكون
متساوية والنسب التى ذكرها ههنا هى المساوية وغير المساوية وهذا
المعنى اعنى تاليف النسب عظيم المنفعة فى صناعة الهندسة والمثال
فى النسبة المؤلفة من نسبة اذا كانت النسب عددية هو ان تكون مقادير
ولنجعلها اولا ثلثة ويكون الاول ضعف الثانى ويكون الثانى خمسة
امثال الثالث فيكون الاول ضعف خمسة امثال الثالث فهو عشرة
امثال الثالث فيكون نسبة العشرة امثال مؤلفة من نسبة الضعف
ومن نسبة الخمسة امثال وكذلك ان كان الاول ثلثة امثال الثانى
وكان الثانى نصف الثالث فان الاول ثلثة امثال نصف الثالث
فهو مثل الثالث ومثل نصفه فيكون نسبة المثل والنصف مؤلفة من
نسبة الثلثة امثال ومن نسبة النصف وكذلك ان كانت المقادير
اكثر من ثلثة مقادير فان النسب التى بينها تكون اكثر من نسبتين ويكون
تضعيف بعضها ببعض على مثل ما ذكرناه فى النسبتين ومثال ذلك
اذا كانت اربعة مقادير وكانت نسبة الاول الى الثانى نسبة الضعف
ونسبة الثانى الى الثالث نسبة الخمس ونسبة الثالث الى الرابع نسبة
الثلثة اضعاف فان الاول هو ضعف خمس ثلثة امثال الرابع وخمس
الثلثة امثال وهو ثلثة اخماس فيكون الاول ضعف ثلثة اخماس الرابع
وضعف ثلثة اخماس هو مثل وخمس فيكون الاول مثل وخمس الرابع فيكون
نسبة المثل والخمس مؤلفة من نسبة الضعف ومن نسبة الخمس ومن نسبة
الثلثة امثال وكذلك ان كانت المقادير اكثر من اربعة كم كانت فان
النسبة التى بين الطرفين تكون مؤلفة من النسب التى بين جميع تلك

المقادير

المقادير والنسب التى بين المقادير تكون عدتها اقل من عدة المقادير
بواحد اذا كانت النسب متوالية والنسب المتوالية ان تكون كل واحد
من الحدود المتوسطة بين الطرفين مشتركا بين نسبتين من تلك النسب
فاذا كانت المقادير ثلثة كانت النسب نسبتين واذا كانت المقادير
اربعة كانت النسب ثلثة واذا كانت المقادير خمسة كانت النسب
اربعة وعلى هذا المثال تكون عدة النسب ابدا اقل من عدة المقادير
بواحد فقد تبين مما ذكرناه كيف تكون النسبة مؤلفة من نسب اذا
كانت النسب عددية واما ان كانت النسبة غير عددية والنسبة الغير
عددية هى التى تكون بين مقدارين ولا يمكن ان ينطق بها وقد بينا
هذه النسبة بالمثال فيما مضى من كلامنا فى صدر الخامسة وهذه النسبة
ايضا قد تكون مؤلفة من نسب وتاليفها من النسب هو على مثل تاليف
النسبة العددية الا ان الفرق بين هذه النسبة وبين النسبة العددية
هو ان النسبة العددية يمكن ان ينطق بها وهذه النسبة لا يمكن ان ينطق
بها وكذلك النسب التى تتالف منها هذه النسبة اذا كانت غير عددية
فليس يمكن ان ينطق بها وقولنا اذا كانت لان النسبة الغير عددية قد
يمكن ان يتالف من نسب بعضها عددية وبعضها غير عددية واذا كانت
النسب لا يمكن ان ينطق بها فلفظ التاليف ايضا لا يمكن ان ينطق
به ولفظ التاليف هو مثل قولنا ضعف ضعف او ثلثة امثال نصف
الا ان تالف النسبة من النسب ليس هو من اجل تلفظنا بها بل من اجل
ان كل مقدارين اذا توسط بينهما مقدار فان نسبة الاول الى الثالث
هى ابدا مؤلفة من نسبة الاول الى الثانى ومن نسبة الثانى الى الثالث
وكذلك اذا كان المتوسط مقدارين وثلثة واكثر من ذلك فان نسبة
الاول الى الاخير تكون ابدا مؤلفة من النسب التى بين جميع الحدود

المتوسطة فالنسبة الغير عددية تكون متألفة من نسب اخر على مثل ما تكون
تالف النسبة العددية وان لم يتلفظ بالنسبة ولا بتضعيف النسب
التي تتالف منها لان النسبة ليس تحصل بين مقدارين من اجل تلفظنا
بها بل من وجود مقدارين على تلك النسبة عددية كانت النسبة او
غير عددية وكذلك النسب التي تتالف منها النسبة ليس تكون النسبة
متالفة منها من اجل تلفظنا بتلك النسب بل من وجود مقادير تكون
النسب التي بينها هي تلك النسب وتكون هذه المقادير متوسطة
بين حدي النسبة الاولى فاذا حصل بين حدي النسبة نسب على هذه
الصفة كانت النسبة التي بين الطرفين مولفة من جميع النسب المتوسطة
بتلفظنا بتلك النسبة وبتلك النسب او لم يتلفظ بشيء منها **وايضا**
فانه اذا كانت نسب بين مقادير متفرقة ولم تكن حدودها مشتركة فانه
قد يمكن ان يتألف منها نسبة واحدة وذلك اذا جعلت تلك النسب
المفترقة بين مقادير متوالية مشتركة فانه اذا صارت تلك النسب
بين مقادير متوالية صارت النسبة التي بين طرفي تلك المقادير
مؤلفة من النسب المتوسطة التي بين المقادير المتوالية والنسب المتوسطة
بين تلك المقادير المتوالية هي النسب المتفرقة فعلى هذه الصفة يمكن
ان يولف من نسب مختلفة من مقادير متفرقة نسبة واحدة **فقد**
تبين مما ذكرناه كيف تكون النسبة مؤلفة من عدة نسب عددية كانت
النسب او غير عددية متوالية كانت النسب او متفرقة وقد بقي ان
نبين لم اذا كانت مقادير متوسطة بين مقدارين فان نسبة ذينك
المقدارين احدهما الى الاخر مولفة من النسب المتوسطة فيما بينهما
ولا نعرف احدا ذكر العلة في ذلك ولا يوجد علة لهذا المعنى في شيء من
الكتب على ما نظن ونحن نستانف تعليل هذا المعنى وليس تصغير القدر

في جزء

في جنب هذه الصناعة من اجل عظم الانتفاع بالنسبة المؤلفة **فنقول**
ان العلة التي من اجلها صارت كل نسبة بين مقدارين يتوسط بينهما مقادير
مؤلفة من النسب المتوسطة بين ذينك المقدارين اما ان كان المتوسط
بين المقدارين اكثر من مقدار واحد والعلة التي من اجلها صارت النسبة
التي بين المقدارين المتطرفين مؤلفة من جميع تلك النسب هي ان كل
نسبتين متواليتين فانه يتالف منهما نسبة واحدة هي النسبة التي بين
طرفي تينك النسبتين فمن اجل ذلك تكون كل نسبتين من النسب المتوسطة
بين المقدارين اللذين يتوسط بينهما اكثر من مقدار واحد يتالف منهما
نسبة واحدة هي التي بين طرفي تينك النسبتين فينتهي النسب الكثيرة
المتوسطة بين المقدارين الاولين المتطرفين على هذه الصفة الى ان تصير
نسبتين ويكون النسبة التي بين المقدارين المتطرفين مؤلفة من تينك
النسبتين ومثال ذلك مقداران بينهما اربعة مقادير فيكون جميع
المقادير ستة ويكون جميع النسب خمسا وتكون نسبة الاول الى الثالث
مؤلفة من نسبة الاول الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث وتكون
نسبة الثالث الى الخامس مولفة من نسبة الثالث الى الرابع ومن نسبة
الرابع الى الخامس فيكون نسبة الاول الى الخامس مولفة من نسبتين هما
نسبة الاول الى الثالث ونسبة الثالث الى الخامس وتكون نسبة الاول
الى السادس مولفة من نسبتين هما نسبة الاول الى الخامس ونسبة الخامس
الى السادس فيكون نسبة الاول الى السادس مولفة من جميع النسب
على هذا الوجه وهو ان كل نسبتين من النسب المتوسطة تصير نسبة
واحدة وينتهي الامر الى ان يتالف من جميع النسب المتوسطة نسبتان
وتكونان متوسطتين بين المقدارين المتطرفين وتكون النسبة التي
بين المقدارين المتطرفين مولفة بين تينك النسبتين فالعلة التي

من اجلها صار كل مقدارين بينهما مقادير متوسطة فان النسبة التي من
المقدارين المتطرفين مؤلفة من جميع النسب المتوسطة بينهما هي ان كل
مقدارين يتوسط بينهما مقدار واحد فان نسبة المقدار الاول الى المقدار
الثالث هي مؤلفة من نسبة المقدار الاول الى المقدار الثاني ومن
نسبة المقدار الثاني الى المقدار الثالث فقد بقي ان نبين العلة التي من
اجلها صار كل مقدارين يتوسط بينهما مقدار فان نسبة المقدار الاول
الى المقدار الثالث مؤلفة من نسبة المقدار الاول الى المقدار الثاني
ومن نسبة المقدار الثاني الى المقدار الثالث والعلة الموجبة لذلك هي
ان كل نسبتين متضادتين فانه يتالف منهما نسبة التساوي والنسبتان
المتضادتان تكونان بين كل مقدارين اعني بالنسبتين المتضادتين نسبة
المقدار الى مقدار اخر ونسبة المقدار الاخر الى المقدار الاول ومثال
ذلك مقداران مختلفان اصغرهما نصف الاعظم فان الاعظم يكون ضعف
الاصغر والنصف والضعف نسبتان متضادتان واذا الفت نسبة
النصف مع نسبة الضعف كان منهما نسبة التساوي وذلك ان نصف
الضعف هو المثل وكذلك ان كان الاصغر ثلث الاعظم فان الاعظم
ثلثة امثال الاصغر والنسبة المؤلفة من هاتين النسبتين هي ثلث الثلثة
الامثال وثلث الثلثة امثال هو المثل وكذلك ان بدانا بالنسبة العظمى
كان من تاليفهما مع النسبة الصغرى نسبة التساوي وذلك ان ضعف
النصف هو المثل وكذلك ثلثة امثال الثلث هو المثل وكذلك كل
مقدارين مختلفين فبينهما نسبتان متضادتان على تصاريف الاحوال
والنسبة السالفة من النسبتين المتضادتين تكون ابدا نسبة المثل كانت
النسبتان عددتين او لم تكن عددتين لانه بمقدار ما ينقص احدى
النسبتين عن التساوي يزيد به النسبة الاخرى على التساوي والذي

ذكرناه

ذكرناه انما هو مثال يظهر به غيره وان لم يتلفظ به وكذلك ان كان المقداران
متساويين فان نسبتيهما المتضادتان تكون كل واحدة منهما نسبة المثل
ويتالف من النسبتين نسبة المثل وذلك ان المقدارين المتساويين يكون
احدهما مثل الاخر ويكون الاخر مثل الاول ويكون النسبة المتالفة من هاتين
النسبتين هي مثل المثل ومثل المثل هو مثل وكل مقدارين فان النسبتين
المتضادتين اللتين بينهما يتالف منهما نسبة المثل التي هي نسبة التساوي
واما لم ذلك كذلك فانا نبينه الان وهو العلة الاولى لتاليف النسب
فنقول انه اذا كان مقداران مختلفان فان الاصغر اذا نسب الى
الاعظم كانت نسبته اليه نسبة تنقص عن نسبة التساوي بمقدار ما واذا
نسب الاعظم الى الاصغر كانت نسبته اليه تزيد على نسبة التساوي بذلك
المقدار بعينه الذي به نقصت نسبة الاصغر الى الاعظم لان نقصان الاصغر
عن الاعظم هو بعينه زيادة الاعظم على الاصغر فاذا الفت النسبة
العظمى مع النسبة الصغرى يكون قد زيد على النسبة الصغرى المقدار بعينه
الذي به نقصت النسبة الصغرى عن نسبة التساوي واذا زيد على نسبة
ناقصة عن التساوي مقدار ما به تنقص عن التساوي انجبر النقص وصارت
النسبة الناقصة هي نسبة التساوي فهذه هي العلة التي من اجلها صارت
النسبة المتالفة من نسبتين متضادتين هي نسبة التساوي واذا كان
المقداران متساويين فانما يتالف من نسبتيهما المتضادتين نسبة
التساوي ايضا من اجل ان نسبة الاول الى الثاني هي نسبة التساوي
ونسبة الثاني الى الاول ليس تنقص عن نسبة التساوي ولا تزيد على
نسبة التساوي فالنسبة الثانية ليس تغير النسبة الاولى ولذلك لا تغير
التاليف النسبة الاولى فيبقى النسبة الاولى التي هي نسبة التساوي
على حالها فقد تبينت العلة التي من اجلها صارت كل نسبتين متضادتين

اذا الفا كان منها نسبة التساوى فقد بقى ان نبين انه لم اذا كانت نسبة
التساوى تتالف من كل نسبتين متضادتين تكون كل نسبة بين مقدارين
يتوسط بينهما مقدار مؤلفه من النسبتين اللتين بين ذينك المقدارين
وبين المقدار المتوسط بينهما فنقول انه اذا كان مقداران مختلفان
فان نسبة الاعظم الى الاصغر انما تزيد على نسبة التساوى بمقدار زيادة
الاعظم على الاصغر لان النسبة هى اضافة كمية المقدار الى كمية المقدار
بزيادة النسبة على التساوى ونقصانها عن التساوى انما هو بحسب زيادة
احد المقدارين على الاخر ونقصانه واذا توسط بين هذين المقدارين
مقدار اخر فان ذلك المقدار الآخر اما ان يكون مساويا لاحدهما اولا
يكون مساويا لاحدهما وان كان مساويا لاحدهما فان النسبتين اللتين
تكونان بين الطرفين مع هذا المتوسط يكون احديهما نسبة التساوى و
تكون النسبة الاخرى نسبة مختلفة ونسبة التساوى لا تغير شيا من النسب
فتكون النسبة الاخرى هى نسبة الطرفين ومثال ذلك ان يكون المتوسط
مساويا للاعظم فتكون نسبة الاعظم الى المتوسط هى نسبة التساوى فتكون
نسبة الاوسط الى الاصغر هى نسبة الاعظم الاول الى الاصغر فيكون نسبة
الاعظم الى الاصغر مولفة من نسبة التساوى ومن نسبة الاعظم الى الاصغر
فيكون النسبة المتالفة هى النسبة الاولة التى للاعظم الى الاصغر وكذلك
ان كان المتوسط مساويا للاصغر فان نسبة الاعظم الى المتوسط هى
نسبة الاعظم الى الاصغر ونسبة المتوسط الى الاصغر هى نسبة التساوى
وليس بغير نسبة الاعظم الى الاوسط فتكون للنسبة المتالفة من هاتين
النسبتين هى النسبة الاولى التى هى نسبة الاعظم الى الاصغر وان كان
المقدار المتوسط ليس بمساو لاحد المقدارين فانه اما ان يكون اعظم منهما
واما ان يكون اصغر منهما واما ان يكون اصغر من الاعظم واعظم من الاصغر

فاذا

فاذا كان اعظم من الاثنين فان اعظم الطرفين ينقص عن المتوسط بمقدار
ما ويكون المتوسط يزيد على اصغر الطرفين بمقدار نقصان اعظم الطرفين
عنه وبمقدار زيادة اعظم الطرفين على اصغرهما فلو زاد المتوسط على
الاصغر بمقدار نقصان الاعظم عن المتوسط لتالف من نسبة الاول الى
المتوسط ومن نسبة المتوسط الى الاخير نسبة التساوى لان النسبتين
حينئذ تكونان متضادتين لان الاخير يكون مثل الاول اذا كانت
الزيادة مثل النقصان فيكون النسبتان هما نسبة الاول الى الثانى
ونسبة الثانى الى الاول ولما كانت زيادة المتوسط على الاخير اكثر
من نقصان الاول عن المتوسط كانت النسبة الثانية اعظم من النسبة
المضادة للاولى فوجب من ذلك ان يكون النسبة المتالفة من هاتين
النسبتين اعظم من النسبة المتالفة من النسبتين المتضادتين ولما كانت
زيادة المتوسط على الاخير اكثر من نقصان الاول عن المتوسط بمقدار
زيادة الاول على الاخير كانت الزيادة التى حدثت فى النسبة الثانية
هى بمقدار زيادة الاول على الاخير وهذه الزيادة التى فى النسبة
الثانية هى الزيادة التى بها زادت النسبة المولفة من النسبتين على
نسبة التساوى وزيادة الاول على الاخير هى التى بها تزيد نسبة الاول
الى الاخير على نسبة التساوى والتساوى الذى النسبة المولفة
زايدة عليه هو مساواة المقدار الاخير وكذلك نسبة التساوى الذى
نسبة الاول الى الاخير زايدة عليه هو مساواة المقدار الاخير ولما
كانت الزيادة التى اوجبت زيادة النسبة المولفة على نسبة التساوى
هى بعينها الزيادة التى اوجبت زيادة نسبة الاول الى الاخير على نسبة
التساوى وكان التساوى الذى للنسبة المولفة زايدة عليه هو تساوى
المقدار الاخير وكان التساوى الذى نسبة المقدار الاول الى المقدار

الاخر زايدة عليه سو تساوى المقدار الاخر وجب ان يكون نسبة الاول
الى الاخر سو بعينها النسبة المولفة من نسبة الاول الى المتوسط ومن نسبة
المتوسط الى الاخر وعلى مثل هذه الصفة بعينها يتبين اذا كان المتوسط
اصغر من المقدارين المنظرفين ان نسبة الاول الى الاخر مولفة من نسبة
الاول الى المتوسط ومن نسبة المتوسط الى الاخر لانه يكون في هذه الحال
زيادة الاول على المتوسط اعظم من نقصان المتوسط عن الاخر بمقدار
زيادة الاعظم على الاخر وتمام البرهان على ما تقدم **وان كان** المتوسط
اصغر من الاول واعظم من الاخر فان نسبة الاول الى المتوسط تزيد
على نسبة التساوى بمقدار زيادة الاول على المتوسط ونسبة المتوسط
الى الاخر تزيد على نسبة التساوى بمقدار زيادة المتوسط على الاخر
فالنسبة التى تيالف من هاتين النسبتين تكون زايدة على نسبة التساوى
بمقدار زيادة الاول على الاوسط مع زيادة الاوسط على الاخر وزيادة
الاول على الاوسط مع زيادة الاوسط على الاخر هى زيادة الاول على الاخر
فالنسبة المولفة من نسبة الاول الى الاوسط ومن نسبة الاوسط الى
الاخر تزيد على نسبة التساوى بمقدار زيادة الاول على الاخر ونسبة
الاول الى الاخر تزيد على نسبة التساوى بمقدار زيادة الاول على الاخر
فيكون زيادة النسبة المولفة على نسبة التساوى هى زيادة نسبة الاول الى
الاخر على نسبة التساوى فلذلك يكون نسبة الاول الى الاخر هى النسبة
بعينها المولفة من نسبة الاول الى الاوسط ومن نسبة الاوسط الى الاخر
فقد تبينت العلة التى من اجلها صارت النسبة التى بين كل مقدارين
يتوسط بينهما مقدار مولفة من نسبة الاول الى المتوسط ومن نسبة المتوسط
الى الاخر وهذه العلة هى العلة بعينها التى من اجلها صارت نسبة
كل مقدارين يتوسط بينهما عدة مقادير مولفة من جميع النسب

المتوسطة

المتوسطة بينهما **ثم قال** اقليدس ويقال ان النسبة تنقسم بنسب اذا
كانت النسبة متى حدثت احدثت نسبا ما وهذا المعنى هو عكس التاليف
وذلك انه اذا كانت النسبة تتالف من نسب فتلك النسب هى
اجزا تلك النسبة فاذا كانت مقايسة بين مقدارين واردنا ان
نجزيها الى نسبتين جعلنا فيما بين المقدارين مقدارا آخر فيصير النسبة
التى فيما بين المقدارين الاولين مولفة من النسبتين اللتين حدثتا
بالمقدار المتوسط واذا كانت النسبة التى بين المقدارين الاولين
مولفة من النسبتين اللتين حدثتا بالمقدار المتوسط فان النسبتين اللتين
حدثتا هما جزآن للنسبة التى بين المقدارين الاولين وكذلك ان جعل
بين المقدارين الاولين مقدارين صارت المقدارين الاولين ثلث
نسب وصارت النسبة التى بين المقدارين الاولين مولفة من النسب
الثلثة الحادثة المتوسطة بين المقدارين فيكون النسب الثلث اجزا للنسبة
التى بين المقدارين الاولين وتكون النسبة التى بين المقدارين
الاولين منقسمة الى النسب الثلث وكذلك ان جعل بين المقدارين اكثر
من مقدارين حدثت اكثر من ثلث نسب وكانت النسبة التى بين المقدارين
الاولين مولفة من تلك النسب ومنقسمة الى تلك النسب فعلى هذه
الصفة ينقسم النسبة الى نسب اخر وتجزى بنسب اخر واذا جعل بين
المقدارين مقدار من المقادير فانه يحدث كما بينا نسبتان وتكون النسبة
التى بين المقدارين الاولين مولفة من النسبتين الحادثتين
وتكون منقسمة الى تينك النسبتين كما بينا **ثم** ان رفع ذلك المقدار
وجعل مكانه مقدارا اخر حدثت نسبتان اخريان غير النسبتين
الاوليين وكانت النسبة التى بين المقدارين الاولين مولفة من
هاتين النسبتين الاخيرتين ومنقسمة الى هاتين النسبتين ثم ان

رفع هذا المقدار الثاني وجعل مكانه مقدارا اخر ثالث حدثت نسبتان
غير النسبتين الثانيتين وغير النسبتين الاوليين وتكون النسبة التي
بين المقدارين الاولين مؤلفة من النسبتين الثالثتين ومنقسمة
الى النسبتين الثالثتين وكذلك ان رفع مقدار وجعل مكانه مقدار
غيره انما حدثت نسبتان نسبتان بلا نهاية كل اثنتين منها غير الباقيات
فيتبين من هذا البيان ان كل نسبة بين مقدارين فهي مولفة من نسبتين
نسبتين لا نهاية لتبدلها وان كل نسبتين من مقدارين فانها تنحل الى
نسبتين نسبتين لا نهاية لتبدلها **وايضا** فانه اذا كان مقداران وجعل فيما
بينهما مقداران آخران فانه يحدث بينهما ثلث نسب وتكون النسبة
التي بين المقدارين الاولين مولفة من النسب الثلث التي حدثت
ومنقسمة الى النسب الثلث التي حدثت على ما تبين فيما مضى ثم ان رفع
ذانك المقداران وجعل مكانهما مقداران آخران غيرهما حدثت ثلث
نسب غير النسب الثلث الاولى وكانت النسبة التي من المقدارين
الاولين مؤلفة من هذه النسب الثلث الثانية ومنقسمة اليها
وكذلك ان رفع المقداران الثانيان وجعل مكانهما مقداران آخران
غيرهما حدثت ثلث نسب غير النسب التي تقدمت وكانت
النسبة التي بين المقدارين الاولين مولفة من النسب الثلث الاخيرة
التي حدثت ومنقسمة اليها فيتبين ايضا من هذا البيان ان كل نسبة
بين مقدارين فهي مؤلفة من ثلث نسب ثلث نسب لا نهاية لتبدلها وان
كل نسبة بين مقدارين فانها تنحل الى ثلث نسب ثلث نسب لا نهاية
لتبدلها **وكذلك** ان جعل بين المقدارين ثلثة مقادير حدثت اربع نسب
وكانت النسبة التي بين المقدارين الاولين مؤلفة من النسب الاربع
ومنحلة اليها واذا رفعت المقادير الثلثة وجعل بدلها ثلثة مقادير اخر

حدثت

حدثت اربع نسب اخر وكانت النسبة التي بين المقدارين الاولين
مولفة من النسب الاربع الاخر ومنقسمة اليها وكذلك ان تبدلت المقادير
الثلثة تبديلا بلا نهاية وكذلك ان جعل بين المقدارين اربعة مقادير
حدثت خمس نسب وان جعلت خمسة مقادير حدثت ست نسب وان جعلت
ستة مقادير حدثت سبع نسب وتتبدل النسب التي تحدث من المقادير
تبدلا بلا نهاية اذا ابدلت المقادير المتوسطة كما تتبدل النسب التي تقدمت
فيتبين من جميع ما ذكرناه ان كل نسبتين بين مقدارين فانها مولفة من
نسبتين نسبتين لا نهاية لتبدلها ومن ثلث نسب ثلث نسب لا نهاية
لتبدلها ومن اربع نسب اربع نسب لا نهاية لتبدلها ومن خمس نسب
خمس نسب وست نسب ست نسب ومن نسب لا نهاية لعدتها ولا نهاية
لتبدلها وان كل نسبة بين مقدارين فانها تنقسم الى نسبتين نسبتين
لا نهاية لتبدلها والى ثلث نسب ثلث نسب لا نهاية لتبدلها والى
اربع نسب اربع نسب وخمس نسب خمس نسب وست نسب ست نسب
والى نسب لا نهاية لعدتها ولا نهاية لتبدلها **وقد تبين** ايضا من جميع
ما ذكرنا ان كل نسبة بين مقدارين فانها مولفة من جميع النسب المتوسطة
بين المقدارين كانت النسبة التي بين المقدارين عددية او كانت
غير عددية كانت النسبة المتوسطة بين المقدارين عددية او كانت
غير عددية او كان بعضها عدديا وبعضها غير عددي فقد استوفينا
الكلام على النسبة المؤلفة والنسبة المنقسمة وهذا آخر ما ذكره
اقليدس في صدر المقالة السادسة **صدر المقالة السابعة**
فاما المقالة السابعة والثامنة والتاسعة فان اقليدس يبين فيها
خواص العدد ونسب الاعداد بعضها الى بعض وقد تقدم في اول
هذا الشرح ان هذا الكتاب اعني كتاب اقليدس في الاصول هو

يدخل الى جميع انواع التعاليم وانواع التعاليم اربعة هي العدد والهندسة
والهيئة والتاليف وعلم الهيئة وعلم التاليف كل واحد منهما مبني على علم
العدد وعلم الهندسة مع ما ينضاف الى هذين النوعين من الامور الطبيعية
فيصير اصول جميع انواع التعاليم هو العدد والهندسة وجميع ما يذكره
اقليدس في هذا الكتاب هي الاصول الهندسية التي اليها يرجع جميع
ما يستعمل في جميع انواع التعاليم من خواص الكمية المتصلة الا ما يشذ
منها مما لا يعتد به والذي يذكره اقليدس في المقالات الثلث التي ذكرناها
وهي السابعة والثامنة والتاسعة هي خواص العدد التي اليها يرجع
جميع ما يستعمل في جميع انواع التعاليم من خواص الكمية المنفصلة
وخواص العدد تتبين على وجهين احد الوجهين هو الاستقراء فانه اذا
استقريت الاعداد وميزت وجد بالتمييز والاعتبار جميع الخواص التي
لها ووجود خواص العدد بهذا الوجه يسمى الارثماطيقي وتبيين ذلك
في كتاب الارثماطيقي والوجه الاخر الذي به تتبين خواص العدد
هو البراهين والمقاييس وجميع خواص العدد المدركة بالبراهين هو الذي
تتضمنه هذه المقالات الثلث او ما يرجع اليها ولا يوجد شيء من خواص
العدد التي توجد بالبرهان تخرج عن هذه المقالات الثلث وقد قدم
اقليدس في صدر المقالة السابعة منها حدودا ومقدمات هي مبادي
لصناعة العدد وقدم ايضا اسماء يشير بها الى بعض الاعداد ليميز ما
بتلك الاسماء عن غيرها فاول ما ذكره اقليدس في صدر هذه المقالة
هو حد الوحدة وهو قوله الوحدة هي التي بها يقال لكل ايس واحد
وقد عبر المتاخرون عن هذا الحد بغير هذه العبارة فقالوا الوحدة
هي التي بها يقال لكل موجود واحد وكلا القولين بمعنى واحد وذلك
ان ايس هو ضد ليس وليس هو نفي الموجود فايس هو اثبات الموجود

فمعنى

فمعنى ايس هو الموجود على انه ثابت الوجود واعني بثابت الوجود ليس
بمتغير الوجود في حال وجوده واذا اضيف الى ايس الواحد صار قولهم
لكل ايس واحد اي لكل موجود واحد وكذلك قول المتاخرين الوحدة
هي التي بها يقال لكل موجود واحد وقد زاد بعض المتاخرين فقال الوحدة
هي التي بها يقال لكل موجود وحده بها واحد يريد لكل موجود منفرد عما كل
ما سواه وحقيقة الوحدة هي التي لا كثرة فيها بوجه من الوجوه والوحدة
هي عنصر العدد ومبدا لجميع الاعداد وتبيين ذلك من حد العدد وهو
قول اقليدس والعدد جماعة مركبة من وحدات فالعدد انما هو تكرير الوحدة
واذا كان العدد انما هو تكرير الوحدة فعنصر العدد اذن هو الوحدة فالوحدة
هي الاصل الذي منه يتولد جميع الاعداد والعدد ينقسم الى عدة انواع
واول ما ينقسم الى نوعين هما الزوج والفرد والعدد الزوج على ما حده
اقليدس هو الذي ينقسم بقسمين متساويين والعدد الفرد هو الذي
لا ينقسم بقسمين متساويين ولا يوجد شيء من العدد يخرج عن هذين النوعين
وانما صار جميع العدد ينقسم الى هذين النوعين لان جميع الاعداد انما
يتولد من الوحدة وتولدها انما يكون بتكرير الوحدة واذا كان العدد
انما يتولد من تكرير الوحدة وكان اصل الاعداد واولها هو الوحدة فان
الوحدة الاولة قبل ان تتكرر انما هي شيء واحد والشيء الواحد يسمى فردا
فاول الاعداد هو فرد ثم تكرر الوحدة بان يضاف اليها وحدة اخرى
مثلها ثم وحدة اخرى ثم وحدة اخرى كذلك دايما واذا انضاف الى الوحدة
الاولة وحدة اخرى صارت اثنتين وكل اثنين متساويين يسميان
زوجا وقد يسميان زوجين فلذلك يكون العدد الثاني من الاعداد عددا
زوجا ثم ان زيد على الوحدتين وحدة اخرى صار من ذلك شيء لا ينقسم
بقسمين متساويين وهو الثلثة بل انما ينقسم بقسمين غير متساويين

ثم اذا زيد على الوحدة وحدة اخرى صار من ذلك شي ينقسم بقسمين متساويين
وهو الاربعة ثم اذا زيد على الاربعة وحدة اخرى صار من ذلك شي لا
ينقسم بقسمين متساويين وكذلك دايما كلما زيد على العدد وحدة بعد وحدة
صار مرة ينقسم بقسمين متساويين ومرة لا ينقسم بقسمين متساويين لان
الوحدة مرة واحدة لا تنقسم بقسمين متساويين والوحدة مرتين تنقسم
بقسمين متساويين فيتبين من ذلك ان جميع الاعداد المتولدة على الولا
تنقسم الى نوعين نوع منها ينقسم بقسمين متساويين والنوع الاخر لا ينقسم
بقسمين متساويين فسمي كل عدد ينقسم بقسمين متساويين من هذه الاعداد
اعني المتولدة على الولا زوجا تشبيها بالاثنين ويسمي كل عدد منها لا ينقسم
بقسمين متساويين فردا تشبيها بالوحدة لان الوحدة لا تنقسم وانما صارت الوحدة
لا تنقسم لانه لا كثرة فيها بوجه من الوجوه والمنقسمات هي التي فيها اجزاء
بالقوة والاجزاء بالقوة هي كثرة بالقوة والكثرة بالقوة هي كثرة بوجه من الوجوه
ولما كانت الوحدة لا كثرة فيها بوجه من الوجوه كانت غير منقسمة فقد تبينت
العلة التي من اجلها صار العدد ينقسم الى نوعين هما الزوج والفرد وان الزوج
هو الذي ينقسم بقسمين متساويين وان الفرد هو الذي لا ينقسم بقسمين متساويين
وهي ان الاعداد المتزايدة بوحدة بعد وحدة واحد منها ينقسم نصفين وواحد
لا ينقسم نصفين وكل عدد يوجد من الاعداد فهو واحد من الاعداد المتزايدة بوحدة
بعد وحدة والاعداد المتزايدة بوحدة بعد وحدة اذا رتبت على تزيد وحدة
بعد وحدة تسمى الاعداد الطبيعية وقد تقسم الحساب الوحدة وبجزوئها
بساير الاجزاء وذلك انهم سموا الوحدة واحدا والواحد على الحقيقة انما هو
المعدود بالوحدة وهو اول المعدودات لا اول العدد فاقاموا الواحد
الذي هو اول المعدودات مقام الوحدة التي هي اول العدد ثم وجدوا
الواحد من المعدودات ينقسم وتجزي فجعلوا تجزي الواحد على الوحدة ثم

وجدوا

وجدوا الخط المستقيم وهو واحد المعدودات ينقسم وتجزى والخط الواحد
المتناهي المفروض يسمى واحدا وخاصة الخط الذي يستعمله المساح فانه
يسمى ذراعا ويسمى ذراعا واحدا والمساحة مستعملة في كثير من الامور الموجودة
ولا يتم الا باستعمال العدد فيها فلما وجدوا الخط الذي يسمى واحدا ينقسم
ويتجزى وكون اجزاؤه منسوبة الى الواحد الذي هو الخط جزوا الوحدة
التي هي عنصر العدد ونسبوا الاجزاء اليها ثم وجدوا للخط خواصا ولاجزاء
الخط ايضا خواصا فنسبوا خواص الخط الذي هو واحد المعدودات الى الوحدة
والى العدد اللذين بهما تعد المعدودات ونسبوا خواص اجزاء الخط ايضا
الى الاجزاء التي نسبوها الى الوحدة فمن ذلك انهم وجدوا للخط المستقيم
مربعا ومسطحا ومكعبا ومجسما وليس للعدد ولا للوحدة شي من ذلك على
التحقيق لان المربع والمسطح هما ذوا طول وعرض وليس للعدد ولا
للوحدة طول ولا عرض والمكعب والمجسم هما ذو طول وعرض وعمق وليس
للعدد عمق ولا للوحدة وانما سموا الاعداد مربعة ومسطحة ومكعبة
ومجسمة لانهم ضربوا بعضها في بعض على صفة مثلها يستعمل في الخطوط
ويسمى ضربا ويوجد بذلك الفعل مربعات الخطوط ومسطحاتها ومكعباتها
ومجسماتها وذلك ان السطح القايم الزوايا الذي يحيط باحدى زواياه
خطان متساويان يسمى مربعا ويسمى الخطان المتساويان ضلعي المربع
وقد يقال للسطح القايم الزوايا انه المجتمع من ضرب الخطين المحيطين
باحدى زواياه القايمة احدهما في الاخر وهذه اللفظة يستعملها المساح
في مساحة السطوح لانهم يضربون عددا ما في اضلاع المسطح من امثال
الذراع بعضها في بعض واذا ارادوا مساحة المربع ضربوا عددا ما في ضلع
المربع من امثال الذراع في مثله فيجدون بذلك عددا ما في المربع من
مساحته فلما ضرب الحساب عددين متساويين احدهما في الاخر سموا ما

اجتمع من ذلك مربعا تشبيها بصورة السطح المربع في تساوي اضلاعه و
ضرب بعضها في بعض فهذا العدد هو مربع بالتسمية لا على الحقيقة وكذلك
المسطح يقال للسطح القايم الزوايا الذي يحيط باحدى زواياه القايمة خطان
مختلفان مسطحا ويقال للسطح هو الذي من ضرب احد الخطين المحيطين
باحدى زواياه القايمة في الاخر فسموا كل عدد يجتمع من ضرب عددين
مختلفين احدهما في الاخر مسطحا وكذلك المكعب والمجسم سميا على هذه
الصفة ثم انهم وجدوا كل جزء من اجزاء الخط اذا ربع كان لمربعه نسبة
الى مربع الخط فجعلوا للاجزا التي نسبوها الى الوحدة مربعات ونسبوها الى
مربع الوحدة وذلك انهم وجدوا مربع نصف الخط هو ربع مربع الخط فقالوا
نصف واحد في نصف واحد ربع مربع الواحد ومربع الواحد هو واحد فنصف
واحد في نصف واحد هو ربع واحد وهذا القول هو قول صادق اذا كان
الواحد هو الخط المستقيم فاما اذا كان الواحد هو الوحدة التي هي مبدا العدد
فلا حقيقة لهذا القول لان الوحدة ليس لها نصف ولا لها مربع وانما هذا
القول هو قول صادق فنظن بقام الواحد مقام الوحدة وحقيقة جميع ما
يستعمل في العدد من اجزاء الواحد انما هو ان الجزء المستعمل هو الوحدة
والواحد المنسوب اليه الجزء هو العدد الذي هو اضعاف الوحدة اعني
الاضعاف المسمية لما في الواحد من اضعاف ذلك الجزء ومثال ذلك الربع
انما هو جزء من اربعة فحقيقة الربع في العدد هو ان يجعل الاربعة من العدد
واحدا من المعدودات بالفرض ويجعل الوحدة جزءا منه وكذلك جميع الاجزا
وكذلك كل ما يكون من ضرب الاجزا بعضها في بعض وقولهم نصف في
نصف ربع انما حقيقته ان النصف هو واحد من اثنين واثنين في اثنين اربعة
وواحد في واحد واحد فواحد من اثنين في واحد من اثنين هو واحد من
اربعة فعلى هذا الوجه يكون النصف في النصف ربعا وكذلك جميع الاجزا

وجميع

وجميع ما يخرج من ضرب بعضها في بعض فحقيقة الوحدة انها لا تنقسم ولا
تتجزى بوجه من الوجوه واذا كان ذلك كذلك فالواحد من العدد لا ينقسم
ولا يتجزى بوجه من الوجوه لان الذي يسميه الحساب واحدا هو الوحدة
بعينها واذا كان الواحد لا ينقسم فالعدد الفرد هو العدد الذي لا يمكن
ان ينقسم بقسمين متساويين ويكون هذا القول حدا تاما لان العدد
هو جنس العدد الفرد ولا ينقسم بقسمين متساويين هو فصل ينفصل به العدد
الفرد من العدد الزوج وكذلك يكون القول بان العدد الزوج هو
العدد الذي ينقسم بقسمين متساويين هو حد تام للعدد الزوج لان
العدد هو جنس للعدد الزوج وينقسم بقسمين متساويين هو فصل ينفصل
به الزوج من الفرد وقد تسمى الوحدة عددا وليست جماعة مركبة من
وحدات وانما ذلك على طريق الاستعارة لهذا الاسم لان الوحدة هي
التي تتولد جميع الاعداد وكذلك الاثنين يسميان عددا وليسا جماعة
وتسميتهما عددا هو ايضا على طريق الاستعارة لان الاثنين يسميان
العدد من حيث انهما يحدثان من تكرير الوحدة فتسمية الوحدة والاثنين
عددا ليس هو على التحقيق اذا كان حد العدد هو القول بان العدد جماعة
مركبة من وحدات وقد يمكن ان يحد العدد بحد يدخل تحته الوحدة
والاثنان وجميع الاعداد وتصير تسمية الوحدة والاثنين عددا تسمية
حقيقة لا على طريق الاستعارة والحد الذي يشمل جميع الاعداد
ويدخل تحته الوحدة والاثنان هو ان نقول ان العدد هو الوحدة وما
يحدث من تكرارها فلا يخرج من هذا القول شيء من الاعداد ولا الوحدة
ولا الاثنان ويكون العدد في هذا الموضع اسما لاجمعا وهذان العددان
اعني الوحدة والاثنين هما كالهيولى لجميع الاعداد وذلك ان كل عدد
من الاعداد فهو متكون من تكرار الوحدة وكثير من الاعداد قد يتكون

من ضرب بعضها في بعض مع وجود تكرار الوحدة فيها فالوحدة هي كالهيولى
الاولى لجميع الاعداد **فاما الاثنان** فانه يتكون منها جميع الاعداد الازواج
وذلك ان كل عدد زوج فهو متكون من ضرب الاثنين في نصف ذلك
العدد الزوج والاثنان بمنزلة الهيولى للعدد الزوج على هذا الوجه
وايضا فانه اذا فرضت الاعداد الطبيعية على ترتيبها واثبت الاثنان
من فوقها ثم ضرب الاثنان في كل واحد من الاعداد الطبيعية تولدت
جميع الاعداد الازواج على توالیها ولا يوجد عدد زوج يخرج عن هذه
الاعداد **وايضا** فان هذه الاعداد الازواج التي تتولد من ضرب
الاثنين في كل واحد من الاعداد الطبيعية هي بعينها الاعداد الازواج
التي في الاعداد الطبيعية لانه قد تبين ان الاعداد الطبيعية واحد
منها فرد وواحد زوج ولا يوجد عدد فرد يخرج عن هذه الاعداد ولا يوجد
عدد زوج يخرج عن هذه الازواج فالاعداد الازواج التي تتولد من
ضرب الاثنين في الاعداد الطبيعية هي الاعداد الازواج التي في الاعداد
الطبيعية واذا استقريت الاعداد الطبيعية وجدت الاعداد الازواج
التي فيها متزيدة باثنين اثنين لان اولها الاثنان ثم الزوج الذي بعد
الاثنين هو الاربعة وهو يزيد على الاثنين باثنين ثم الزوج الذي بعد
الاربعة هو الستة وهو يزيد على الاربعة باثنين وكذلك جميع الاعداد
الازواج التي في الاعداد الطبيعية تتزيد باثنين اثنين والعلة في
ذلك ان العدد الفرد من هذه الاعداد يزيد على العدد الزوج الذي
قبله بواحد والعدد الزوج الذي بعد هذا الفرد يزيد على هذا الفرد بواحد
فيكون العدد الزوج الذي يلي الزوج الاول من اجل ذلك يزيد على
الزوج الاول باثنين فالاعداد الازواج التي في الاعداد الطبيعية
هي متزيدة باثنين اثنين فيتبين ان الاثنين مبدا لجميع الاعداد الازواج

على

على هذين الوجهين ايضا من هذه الوجوه التي ذكرناها يتبين ان الاثنين
هو كالهيولى للاعداد الازواج فالوحدة والاثنان هما بمنزلة الهيولى
لجميع الاعداد على الصفة التي ذكرناها فهذا هو القول على ماهية العدد
وماهية الوحدة التي هي عنصر العدد واوله فلنرجع الآن الى ما ذكره اقليدس
وصادر به والذي ذكره اقليدس من بعد حد الوحدة وحد العدد هو قوله
والجزء هو العدد الاصغر من العدد الاعظم اذا كان يعد الاعظم والاجزاء
اذا لم تعده **وقد تقدم** ذكر الجزء وتحديده في المقادير المتصلة وبينا
الجزء في العدد كهيئته في المقادير وهو ان كل عدد يعد عددا اخر فان
العاد يسمى جزءا والمعدود يسمى اضعافا ويعد بمعنى يساوي ومن هذا
القول تبين صحة ما ذكرناه في صدر المقالة الخامسة من تحديد الجزء في
المقادير المتصلة انه يراد في الجزء انه يقدر ما هو جزء له ان يساوي
كل واحد من اجزائه وليس يراد به التطابق وذلك ان العدد قد يعد
عددا اخر والوحدة تعد كل واحد من الاعداد وليس تنطبق الوحدة على
شيء من الوحدات ولا تلقاها ولا تماسها لان الانطباق والتلاقي
والتماس انما هو لذوات المساحة وليس للوحدة مساحة فالوحدة انما تعد
الاعداد بانها تساوي كل واحدة فيها وكذلك كل عدد يعد عددا اخر
انما يعده بان يساوي جزءا بعد جزء منه الى ان يفنيه وكذلك المقادير
انما يقدر بعضها بعضا بان يساوي الاصغر منها جزءا بعد جزء من الاعظم
فلنرجع الى نسق الكلام الاول وهو ان كل عدد يعد عددا اخر فان
العاد يسمى جزءا والمعدود يسمى اضعافا وليس كل عدد يعد كل عدد
اعظم منه بل كل عدد يعد كثيرا من الاعداد التي هي اعظم منه وكثيرا منها لا
يعده ذلك العدد الا الوحدة فقط فانها تعد كل عدد من الاعداد لان
كل عدد فهو اضعاف للوحدة فاما غير الوحدة من الاعداد فليس يكون

جزا لكل عدد بل انما يكون جزا لبعض الاعداد وهي الاعداد التي يعدها
ذلك العدد **فاما** الخاصة الكلية التي هي لكل عدد سواكثر من الوحدة عند
كل عدد سواكثر من الوحدة فهي ان كل عدد سواكثر من الوحدة فهو اجزاء
من كل عدد سواكثر من الوحدة وذلك ان كل عدد سواكثر من الوحدة فهو
عدة وحدات وكل واحدة من الوحدات هي جزء من كل عدد سواكثر
من الوحدة فلذلك يكون كل عدد سواكثر من الوحدة فهو اجزاء من كل عدد
سواكثر من الوحدة فهذه هي الخاصة الكلية بجميع الاعداد التي هي اكثر من
الوحدة **فاما** الذي يخص بعض الاعداد دون بعض من هذا المعنى
فهو ان كل عددين يعدهما جميعا عدد واحد سواكثر من الوحدة فان كل
واحد من ذينك العددين اجزاء من العدد الاخر وذلك ان العددين
اذا عدهما عدد واحد فان كل واحد من العددين ينقسم اقساما متساوية
وكل واحد منها مساو لذلك العدد العاد لها واذا انقسم العدد باقسام
متساوية فان تلك الاقسام هي اجزاء له واذا كانت اجزاء العددين
متساوية فان كل واحد من اجزاء احد العددين هو جزء من العدد الاخر
واذا كان كل واحد من اجزاء احد العددين هو جزء من العدد الاخر فان
جميع العدد اجزاء من العدد الاخر فيلزم من هذا التفصيل ان كل عددين
يعدهما عدد آخر سواكثر من الوحدة فان كل واحد من ذينك العددين
اجزاء من العدد الاخر على هذا الوجه ايضا مع كون كل واحد من ذينك
العددين اجزاء من العدد الاخر على الوجه الاول الذي يعرض من جهة
الوحدة **وقد وقع** الاصطلاح على ان يسمى العدد الاصغر اجزاء من
العدد الاعظم ولا يسمى الاعظم اجزاء من العدد الاصغر وصورة العدد
الاصغر في كونه اجزاء من العدد الاعظم هي بعينها صورة العدد الاعظم
في كونه اجزاء من العدد الاصغر الا ان الاختيار هو ما ذكرناه **ثم قال**

اقليدس

اقليدس والعدد الذي يقال له الزوج هو الذي ينقسم بقسمين
متساويين والعدد الذي يقال له الفرد هو الذي لا ينقسم بقسمين
متساويين او الذي يزيد على العدد الزوج واحدا وقد تقدم الكلام
على هذين القولين وتعليلهما **ثم قال** اقليدس والعدد الذي يقال له
زوج الزوج هو الذي يعده عدد زوج مرات عدتها زوج والعدد
الذي يقال له زوج الفرد هو الذي يعده عدد فرد مرات عدتها زوج
وهذان القولان قسم بهما اقليدس العدد الزوج الى نوعين وذلك ان
العدد الزوج هو الذي ينقسم بقسمين متساويين على ما حده اقليدس
فكل عدد زوج فله نصف الا ان النصف ربما كان عددا زوجا وربما
كان عددا فردا وذلك انا قد بينا ان جميع الاعداد الازواج انما
يتولد من ضرب الاثنين في جميع الاعداد المتولدة من الوحدة
بزيادة وحدة بعد وحدة التي تسمى اذا اخذت على ترتيبها الاعداد
الطبيعية وان الاعداد الطبيعية يكون واحد منها ابدا فردا وواحد
زوجا وانه لا يوجد عدد الا وهو واحد من جملة هذه الاعداد الطبيعية
واذا كانت جميع الاعداد هي المتولدة من الوحدة بزيادة وحدة بعد
وحدة وكانت خاصة هذه الاعداد ان يكون واحد منها ابدا فردا وواحد
زوجا وكانت جميع الاعداد الازواج متولدة من ضرب هذه الاعداد
في الاثنين لزم ضرورة ان يكون جميع الاعداد الازواج اذا رتبت
على التوالي الذي يلزم من ضرب الاعداد الطبيعية في الاثنين ان يكون
واحد منها ابدا نصفه فردا وواحد نصفه زوجا واذا استقريت الاعداد
الازواج التي في الاعداد الطبيعية وجد كل واحد منها هو واحد
من هذه الاعداد المتولدة من ضرب الاثنين في كل واحد من الاعداد
الطبيعية واذا كان ذلك كذلك فان جميع الاعداد الازواج منها

ما نصفه فرد ومنها ما نصفه زوج ولا يوجد عدد زوج يخرج عن احد هذين
المعنيين وكل عدد زوج يكون نصفه زوجا يسمى زوج الزوج وكل عدد
زوج يكون نصفه فردا فانه يسمى زوج الفرد فمتى صارت الاعداد الازواج
تنقسم الى نوعين هما زوج الزوج وزوج الفرد **ثم ان** العدد الذى
نصفه زوج فان ذلك الزوج الذى هو النصف ربما كان نصفه ايضا
زوجا وربما كان نصفه فردا واذا كان نصف النصف زوجا فان
نصف نصف النصف ربما كان زوجا وربما كان فردا **ثم اذا**
نصف النصف ابدا فلا بد ان ينتهى النصف الى الواحد الذى هو
الوحدة او ينتهى الى عدد فرد هو اكثر من الوحدة فلا يكون له نصف
والعدد الزوج الذى ينتهى تنصيفه الى الوحدة يسمى زوج زوج الزوج
والعدد الزوج الذى ينتهى تنصيفه الى عدد فرد هو اكثر من الوحدة
وتنصيفه اكثر من مرة واحدة يسمى زوج زوج الفرد وقد يسمونه
زوج الزوج والفرد لانه يجتمع فى انصافه الزوج والفرد **وقد** تقدم
ان العدد الزوج هو متولد من ضرب الاثنين فى العدد الذى هو
نصف ذلك الزوج فنصف العدد الزوج يعد العدد الزوج مرتين
ثم اذا كان ذلك النصف زوجا فان نصفه يعده مرتين ويعد النصف
الاخر مرتين فهذا النصف يعد الكل اربع مرات وكذلك ان كان
لهذا النصف الاخر نصف فان نصفه يعد الكل ثمانى مرات وكذلك
اذا انتصفت الانصاف الى ما لا نهاية فان كل واحد منها يعد الكل
ويعده مرات عدتها اضعاف الاثنين فالعدد الذى ينتصف
الى ان ينتهى تنصيفه الى الوحدة يكون كل نصف من انصافه وانصاف
انصافه يعد جميعه وكل واحد من هذه الانصاف ما سوى الوحدة هو
عدد زوج وكل عدد يعده هذا العدد من هذه الانصاف ما سوى الوحدة

فهو

فهو عدد زوج وكل نصف من هذه الانصاف فهو يعد الكل مرات
هى الاثنين او اضعاف الاثنين والاثنان واضعاف الاثنين
هى اعداد ازواج والعدد الذى ينتصف حتى ينتهى الى الوحدة يكون
انصافه المبتدية من الوحدة الى ان ينتهى الى العدد الاعظم الذى هو الاول
المنصف جميعها متوالية على نسبة واحدة لان كل واحد منها هو نصف
الذى يليه والذى يلى الوحدة من هذه الانصاف هو اثنان والاثنان
عدد لا يعده الا الواحد ويسمى اولا وقد تبين فى الشكل الثالث عشر
من المقالة التاسعة انه اذا كانت اعداد متوالية متناسبة مبتدية من
الواحد وكان الذى يلى الواحد منها اولا فليس يعد اكثرها الا عدد منها
فالعدد الذى ينتصف الى ان ينتهى الى الواحد هو الذى يسمى زوج زوج
الزوج ليس يعده الا واحد من انصافه وكل واحد من انصافه زوج ما سوى
الوحدة وكل واحد من انصافه الازواج انما يعده بعد الاثنين الذى
هو زوج او باضعاف عدد الاثنين التى هى ازواج فيلزم من جميع ذلك
ان يكون العدد الذى هو زوج زوج الزوج هو الذى لا يعده الا عدد
زوج ولا يعده الا مرات عدتها زوج **واقليدس** قد جمع بين هذا
العدد وبين العدد الذى نصفه فقط زوج وسمى الجميع زوج الزوج
وحد الجميع بانه الذى يعده عدد زوج مرات عدتها زوج وهذا الحد
صحيح الا انه يدخل فيه العدد الذى هو زوج زوج الفرد ولذلك سمى
قوم العدد الذى هو زوج زوج الفرد زوج الزوج والفرد لانه داخل
فى جملة زوج الزوج وفى جملة زوج الفرد **فاما** العدد الذى هو زوج
الفرد فان نصفه فرد والفرد الذى هو نصفه يعده مرتين فيصير هذا العدد
يعده عدد فرد مرات عدتها زوج وكذلك زوج زوج الفرد يعده عدد
فرد مرات عدتها زوج لان زوج زوج الفرد هو الذى ينتهى تنصيفه

الى عدد فرد سو اكثر من الوحدة وذلك العدد الفرد الذى سو احد انصاف
يعده مرات سى اضعاف الاثنين واضعاف الاثنين سى اعداد ازواج
فذلك الفرد الذى سو احد الانصاف يعد جميع العدد مرات عدتها زوج
فيجتمع زوج زوج الفرد وزوج الفرد تحت حد واحد وسوان زوج الفرد
سو الذى يعده عدد فرد مرات عدتها زوج فلما ذكرناه من دخول بعض
هذه الاعداد الازواج تحت حد البعض مع اقليدس جميع الاعداد
الازواج فى اسمين وهما زوج الزوج وزوج الفرد وحد كل واحد من
هذين تحديد خل تحته غيره مما سماه باسمه وقد يوجد فى بعض نسخ هذا الكتاب
قسمة زوج الزوج وزوج الفرد الى الاقسام التى ذكرناها اعنى زوج زوج
الزوج وزوج زوج الفرد فاما الاعداد الافراد فانها تنقسم ايضا
اقساما ويجتمع فى قسمين وهما الاول والمركب والعدد الاول سو
الذى لا يعده الا الواحد فقط والعدد المركب سو الذى يعده مع الواحد
عدد اخر وسو اكثر من الواحد وكذلك قال اقليدس من بعد قسمته للعدد
الزوج والعدد الذى يقال له فرد الفرد سو الذى يعده عدد فرد مرات
عدتها فرد والعدد الذى يقال له الاول سو الذى يعده الواحد فقط
فهو يريد بفرد الفرد المركب ويريد بالعدد الاول العدد الفرد الذى لا
يعده الا الواحد ويدخل بعد من الاعداد الازواج الاثنان فقط لان
الاثنين ليس يعدهما الا الواحد وليس فى الازواج عدد اول الا الاثنين
والاثنان يدخل مع زوج الفرد لان نصفها فرد وتدخل مع الاول لانه
لا يعدهما الا الواحد ثم قال اقليدس والعدد المركب سو الذى يعده
عدد ما فجمع فى هذا الحد الفرد المركب وجميع الازواج سوى الاثنين
وكلما اسميه واحدا فانما اريد به الوحدة وانما سميت الوحدة فى هذا
الموضع واحدا لان اقليدس يسمى الوحدة فى كتابه واحدا وكذلك

جميع

جميع اصحاب التعاليم يسمون الوحدة واحدا وذلك لاستعمال اصحاب
علم العدد لهذا الاسم ولان الوحدة سى شيا وسى شى واحد والشى الواحد
يسمى واحدا فعلى هذا الوجه يسمى اصحاب التعاليم الوحدة واحدا وكل
عدد فرد يعده عدد اخر فان ذلك العدد الاخر العاد سو ايضا فرد لانه اذا
كان عددان وكان احدهما يعد الاخر وكان العاد زوجا فان المعدود
ايضا زوج لان المعدود يكون اضعافا لذلك العاد الذى سو زوج
واضعاف الزوج لا يكون الا زوجا فاذا كان المعدود فردا فالعاد ليس
يمكن ان يكون زوجا واذا لم يكن زوجا فهو فرد وكل عدد يعد عددا فردا
فانه لا يكون الا فردا واذا كان العاد فردا وكان المعدود فردا فان
المرات التى بها يعد ذلك العاد ذلك المعدود لا يكون عدتها الا فردا لان
ذلك قد تبين فى الشكل الحادى والثلثين من المقالة التاسعة وهو
ان كل عدد فرد يعد عددا فردا فانه يعده بعدد فرد وكل عدد فرد يعده
عدد اخر فان ذلك العدد الاخر ليس يكون الا فردا وليس يعد العدد
الفرد المعدود الا مرات عدتها فرد فقد تبين مما قلنا ان الاعداد
الافراد تنقسم الى نوعين هما الاول والمركب والاول سو الذى لا
يعده الا الواحد فقط والمركب سو الذى يعده مع الواحد عدد اخر و
ليس يكون الاخر العاد الا فردا وقد يدخل تحت حد الاول كما قدمنا
الاثنان ويدخل تحت حد المركب جميع الاعداد الازواج سوى الاثنين
لان كل عدد زوج سوى الاثنين فهو مركب وتركيبه من الاثنين مع
عدد اخر وذلك العدد الاخر سو نصفه وكل واحد من الاثنين وذلك
العدد الاخر الذى سو نصفه يعد العدد الزوج فحقيقة نوعى العدد
الفرد سو الفرد الاول والفرد المركب ثم لما فرغ اقليدس من تحديد كل
واحد من انواع الاعداد على انفراده وتسميته كل واحد منها بالاسم الذى

يشار اليه عاد بنعت الاعداد التى تضاف بعضها الى بعض ويحد كل
واحد منها بحد يتميز به عن غيره او يسميه تسمية يشير بها اليه فقال والاعداد
التى يقال لبعضها اول عند بعض هى التى ليس لها عدد مشترك يعدها الا
الواحد فقط والاعداد التى يقال لبعضها المركب عند بعض هى التى لها
عدد مشترك يعدها وهذان القولان هما حدان ومعناهما مفهوم الا انه
قد بقى ان نبين انه قد يوجد اعداد بهذه الصفة وقد تبين فيما تقدم ان
كل عدد فان الواحد يعده على جميع الاحوال وربما عده مع الواحد عدد
اخر اكثر من الواحد وربما لم يعده الا الواحد فقط اذا اضيف الى عدد
اخر اول فهو اول عنده لانه ليس يعد كل واحد منهما الا الواحد فقط واذا
اضيف العدد الاول الى عدد اخر وكان ذلك العدد الاخر مركبا فان
ذلك العدد المركب اما ان يعده العدد الاول الذى اضيف اليه اولا
يعده فان كان العدد الاول لا يعد العدد المركب الذى اضيف اليه
فهو اول عنده لان ذلك قد تبين فى الشكل الحادى والثلثين من
المقالة السابعة وقد يمكن ان يوجد عدد لا يعده العدد الاول وهو ان
ينقص من اضعاف الاول اى اضعاف كانت بعض الاول او يزاد
عليها بعضه فيكون العددان اللذان على هذه الصفة كل واحد منهما
اولا عند الاخر وان كان العدد الاول يعد العدد المركب وهو ان يكون
المركب اضعاف الاول فكل واحد من الاول واضعافه مركب عند
الاخر لان العدد المساوى للعدد الاول يعدهما جميعا **وايضا**
فان كل عددين يكون كل واحد منهما اولا فى نفسه اذا ضرب احدهما فى
الاخر فان الذى يجتمع من ذلك هو عدد مركب لان كل واحد من العددين
اللذين ضرب احدهما فى الاخر يعد هذا العدد وهذا العدد المركب
ليس يعده الا العددان الاولان اللذان تركب منهما وذلك انه ان

عده

عده عدد اخر غير ذينك العددين فان العدد الاخر اما ان يكون
اولا واما ان يكون مركبا فان كان ذلك العدد الاخر العاد لهذا العدد
المسطح اولا فانه يعد احد العددين اللذين ضرب احدهما فى الاخر لان
ذلك قد تبين فى الشكل الثانى والثلثين من المقالة السابعة وهو
ان كل عددين يضرب احدهما فى الاخر فيكون منه مسطح يعده عدد اول
فان ذلك العدد الاول يعد احد العددين وكل واحد من العددين
اللذين يضرب احدهما فى الاخر هو عدد اول فيصير العدد الاول مركبا
وهذا محال وان كان العدد الاخر العاد للعدد المسطح مركبا فانه يعده
عدد اول لان كل عدد فهو اول او يعده عدد اول وقد تبين ذلك فى
الشكل الثلثين من المقالة السابعة فيكون ذلك العدد الاول العاد
للعدد المركب العاد للعدد المسطح عادا للعدد المسطح وهو اول فهو عاد
لاحد العددين الاولين وهذا محال وليس يجوز ان يعد هذا المسطح
ايضا عدد مركب يكون العدد الاول الذى يعده هو واحد من العددين
الاولين اللذين ضرب احدهما فى الاخر لانه يكون ذلك المركب اضعافا
لاحد العددين الاولين واذا كان ذلك المركب يعد العدد المسطح
فهو جزء منه واذا كان جزءا منه فان العدد الاول الذى ذلك المركب
اضعافه يعد ذلك الجزء من العدد المسطح وهو يعد جميع العدد المسطح
باحاد العدد الاخر الاول فاذا كان يعد جزءا منه فهو يعده باحاد جزء
من العدد الاخر الاول فيكون للعدد الاخر الاول جزء هو اكثر من
واحد فليس هو اذن اولا وكل عددين اولين يضرب احدهما فى الاخر
فان المسطح الذى يحدث من ذلك الضرب ليس يعده الا ذانك العددان
الاولان فقط ثم اذا ضرب عددان اولان اخران غير ذينك الاولين
احدهما فى الاخر كان من ذلك ايضا عدد لا يعده الا ذانك العددان

ويكون هذان السطحان لا يعد احدهما الآخر لانه ان عد احدهما الاخر كان كل واحد من العددين
الاولين اللذين هما جزءا المسطح العاد وهما ضلعاه يعد العدد المسطح
المعدود فيكون كل واحد من العددين الاولين يعد يعد احد العددين الاولين
الآخرين اللذين هما ضلعا المسطح المعدود وهذا محال فليس يعد احد هذين
المسطحين الاخر فيكون كل واحد من هذين المسطحين لا يعده الا العددان
الاولان اللذان تركب منهما ذلك المسطح والعددان الاولان اللذان
تركب منهما احد المسطحين هما غير العددين الاولين اللذين تركب منهما
المسطح الاخر فيكون العددان المسطحان لا يعدهما جميعا عدد مشترك
لان العددين اللذين يعدان احدهما لا يعدان الاخر وليس يعد واحدا
من المسطحين عدد غير ذينك العددين وليس يعد احد المسطحين الا العددان
المسطحان اللذان على هذه الصفة كل واحد منهما اول عند الاخر وهما
مركبان **وايضا** فانه ان ضرب عددان احدهما في الاخر فكان منهما
عدد مركب ثم ضرب احد العددين اللذين تركب منهما هذا العدد في عدد
آخر ثالث غير هذين العددين فانه يكون من هذا الضرب عدد مسطح غير
المسطح الاول ويكون العدد الذي هو مشترك في تركيب المسطحين يعد كل
واحد من المسطحين فيكون المسطحان اللذان بهذه الصفة كل واحد منهما
مركب عند الاخر وكل واحد منهما مركب في نفسه فهذان عددان مركبان كل
واحد منهما مركب عند الآخر فقد تبين من جميع ما ذكرناه انه قد يوجد اعداد
بعضها اول عند بعض وقد توجد اعداد بعضها مركب عند بعض وان الاعداد
التي بعضها اول عند بعض منها ما يكون العددان منها كل واحد منهما اولا
في نفسه ومنها ما يكون العددان منها احدهما اولا في نفسه والاخر مركبا
في نفسه ومنها ما يكون العددان منها كل واحد منهما مركبا في نفسه وان
الاعداد التي بعضها مركب عند بعض منها ما يكون العددان منها احدهما

اولا في نفسه والاخر مركبا في نفسه ومنها ما يكون العددان منها كل واحد
منهما مركبا في نفسه **ثم قال** اقليدس ويقال للعدد مضروبا في عدد اذا
ضوعف بعددما في المضروب فيه من الاحاد فكان من ذلك عدد ما وهذا
القول اعني مضروبا هو تسمية يسمى بها كل عدد يضاعف مرات بعدد آحاد
عدد اخر وهذه التسمية انما هي للفعل الذي هو التضعيف فاما المجتمع
من ذلك فانه يسمى مسطحا وسنأتي بذكره من بعد ويلزم من هذا القول
ان يكون المضروب هو المضاعف والمضروب فيه هو الذي عدد الاضعاف
مساو لآحاده **ثم قال** اقليدس والعدد المربع هو المجتمع من تضعيف
عدد بعددما فيه من الاحاد وقد يقال هو المجتمع من ضرب عدد في مثله
وكلا القولين بمعنى واحد **ثم قال** وهو الذي يحيط به عددان متساويان
وقد تقدم ان العدد المربع انما يسمى مربعا تشبيها بالسطح المربع وهو ان
جعل الواحد بمنزلة خط مستقيم هو اضعاف ذلك الخط المستقيم
المفروض ولما ضرب العدد في مثله شبه بالسطح القائم الزوايا الذي
يحيط باحدى زواياه القائمة خطان متساويان فالمربع المستعمل في العدد
انما هو اسم للعدد المضروب في مثله وهو مشتق من اسم السطح القائم
الزوايا الذي يحيط به خطان متساويان **ثم قال** اقليدس والعدد
المكعب هو المجتمع من ضرب عدد فيما يجتمع من ضربه في مثله وهو الذي يحيط
به ثلثة اعداد متساوية وهذا القول ايضا هو اسم للعدد المجتمع من ضرب
عدد في مربعه وسمي هذا العدد بهذا الاسم تشبيها بالمكعب الذي يكون
من الخطوط المستقيمة لان المكعب الخطوطي من ضرب خط في مربعه و
يحيط باحدى زواياه المجسمة ثلثة خطوط مستقيمة متساوية فشبه العدد
المجتمع من ضرب عدد في مربعه بهذا المكعب لانه يجتمع من ضرب ثلثة خطوط
مستقيمة بعضها في بعض فسمي مكعبا **ثم قال** اقليدس واذا ضرب

عددان احدهما فى الاخر فاجتمع من ذلك عدد ما فان ذلك العدد
يقال له عدد مسطح ويقال للعددين اللذين ضرب احدهما فى الاخر ضلعا
ذلك العدد المسطح وهذا القول ايضا هو تسمية لكل عدد يجتمع من ضرب
عددين احدهما فى الاخر وهذا العدد مشبه بالسطح الذى هو من ضرب
خطين مستقيمين مختلفين احدهما فى الاخر ولذلك اشتق اسمه من اسمه
ويسمى العددان المضروب احدهما فى الاخر ضلعين تشبيها بضلعى
السطح ثم قال اقليدس واذا ضربت ثلثة اعداد بعضها فى بعض
واجتمع من ذلك عدد ما فان ذلك العدد يقال له عدد مجسم ويقال
للاعداد الثلثة التى ضرب بعضها فى بعض اضلاع ذلك العدد المجسم
وهذا القول ايضا هو اسم للعدد الذى بهذه الصفة والعدد الذى بهذه
الصفة مشبه بالمجسم الخطوطى على مثل ما تقدم والاعداد الثلثة المضروب
بعضها فى بعض مشبه باضلاع المجسم الخطوطى ثم قال الاعداد التى
يقال لها المسطحة المتشابهة هى التى اضلاعها متناسبة والاعداد
التى يقال لها المجسمة المتشابهة هى التى اضلاعها متناسبة وهذان
القولان هما اسمان للاعداد التى وصفنا وسميت بهذين الاسمين
تشبيها بالسطوح الخطوطية المتشابهة والمجسمات الخطوطية المتشابهة
لان السطوح الخطوطية المتشابهة هى التى اضلاعها متناسبة وكذلك
المجسمات الخطوطية المتشابهة هى التى اضلاعها متناسبة ثم قال
اقليدس والاعداد التى يقال لها المتناسبة نسبة الاول منها الى
الثانى كنسبة الثالث الى الرابع هى التى تكون جزء الاول من الثانى
او اجزاؤه هو جزء الثالث من الرابع او اجزاؤه يريد ان الاعداد
المتناسبة هى التى ان كان الاول جزءا من الثانى كان الثالث جزءا
من الرابع مثل ذلك الجزء الذى للاول من الثانى وان كان الاول

اجزاء من الثانى كان الثالث اجزاء من الرابع مثل تلك الاجزاء التى
هى للاول من الثانى وهذا القول موحد للاعداد المتناسبة وقد تقدم
فى القول على صدر المقالة الخامسة ان النسبة التى هى اية ما فنسبة
المقادير بعضها الى بعض هى اية المقادير بعضها من بعض ونسبة
الاعداد بعضها الى بعض هى اية الاعداد بعضها من بعض وكل عدد
فانه اذا قيس الى كل عدد اخر فهو اما ان يكون جزءا منه او اجزاء فنسبة
العدد الى العدد هى اية اجزاء احدهما من الاخر اعنى ان نسبة العدد
الى العدد هى اضافة احدهما الى الاخر فى الجزئية واذا كانت نسبة
العدد الى العدد هى اضافته اليه فى الجزئية فان الاعداد المتساوية
النسبة هى التى تكون جزء الواحد من قرينه او اجزاؤه هو جزء الاخر
من قرينه او اجزاؤه والاعداد المتساوية النسبة هى التى تسمى المتساوية
فمتى صارت الاعداد المتناسبة هى التى تكون جزء الاول من الثانى
او اجزاؤه هو جزء الثالث من الرابع او اجزاؤه فاما انه توجد اعداد
على هذه الصفة فذلك بين وهو ان كل عددين على نسبة ما فانهما اذا
ضربا جميعا فى عدد اخر اى عدد كان فانه يكون من ذلك عددان على
نسبتهما فيلزم من ذلك انهما ان ضربا فى عدة من الاعداد كان من ذلك
عدة اعداد على نسبتهما وتبين ان ذلك كذلك من الشكل السابع عشر
من المقالة السابعة ثم قال اقليدس والعدد التام هو المساوى
بجميع اجزائه التى تعده وهذا القول موحد للعدد التام فاما انه يوجد
عدد على هذه الصفة فان اقليدس بين فى اخر المقالة التاسعة كيف
توجد الاعداد التى بهذه الصفة وهذا اخر ما ذكره اقليدس فى صدر
المقالة السابعة ولم يقدم فى صدر المقالة الثامنة ولا التاسعة
شيا من المقدمات لانه استغنا بما قدمه فى صدر المقالة السابعة

عن تقديم شي اخر في صدر الثامنة والتاسعة وكل شكل استشهدنا به
في تبيين ما بيناه من المصادرات ليس يستعمل في برهانه شي مما بيناه
صدر المقالة العاشرة واما المقالة العاشرة فانها تتضمن
الكلام في الخطوط الصم والمنطقات والصم هي التي لا يمكن ان ينطق
بمقاديرها والمنطقات هي التي يمكن ان ينطق بمقاديرها وكثير من الناس
يعتقدون ان غرض هذه المقالة مستبهم غير منكشف ولعمري انه ليس
ظهور الغرض في هذه المقالة كظهوره في غيرها من مقالات هذا الكتاب
الا انه مع ذلك ليس بمستبهم بل قد يظهر باليسير من التنبيه وغرض هذه
المقالة هو تفصيل انواع النسب وذلك ان المقالة الخامسة قد تكلم
اقليدس فيها على خواص النسب الا ان الذي ذكره هناك هو الكلام
على المعاني الكلية التي تلزم كل نسبة من النسب وهو في هذه المقالة
يتكلم على جزئيات النسب وهو تفصيل النسب الى معان جزئية ومع
ذلك فان اقليدس نفسه قد صرح بغرضه في هذه المقالة وان لم يعين
انه غرض هذه المقالة وهو قوله في صدر هذه المقالة فيتبين انه
اذا ابتدي فوضع خط مستقيم فان له خطوطا مستقيمة لا نهاية لكثرتها
غير مشاركة له بعضها في الطول فقط وبعضها في الطول والقوة جميعا
وهذا المعنى هو الذي بينه اقليدس في هذه المقالة واذا كان قد وعد
بتبيين هذا المعنى وكان انما بين هذا المعنى في هذه المقالة وليس بين
في هذه المقالة غير هذا المعنى فهذا المعنى اذن هو غرض في هذه المقالة
وهذا المعنى انما هو تفصيل انواع النسب لان كل واحد من الخطوط
التي هي غير مشاركة للخط الاول الذي ابتدي وضعه نسبته الى الخط
الاول هي نوع من النسبة غير نوع النسبة التي لخط اخر من الخطوط
التي لا يشارك الخط الاول الى الخط الاول فقد تبين من جميع ما ذكرنا

ان

ان الغرض في هذه المقالة هو تفصيل انواع النسب فاما لم فصل
اقليدس النسب التي بين الخطوط المستقيمة فقط ولم يفصل النسب التي
بين جميع المقادير فان ذلك لان النسب تظهر في الخطوط المستقيمة
ظهورا اكثر من اجل ان جميع الخطوط المستقيمة ينطبق بعضها على بعض
فيظهر مقدار تفاضل بعضها على بعض ظهورا اكثر وليس جميع المقادير
الباقية ينطبق بعضها على بعض وان تساوت وزاد بعضها على بعض
ونقص بعضها عن بعض وذلك ان الاجسام قد تتساوى وتتناسب
ومع ذلك فليس ينطبق بعضها على بعض وانما يتطابقت سطوحها فقط
والسطوح ايضا ليس جميعها ينطبق بعضها على بعض وان تساوت و
تناسبت وذلك ان المثلث قد يساوي المربع ولا ينطبق عليه وكثير
من السطوح قد يساوي بعضها بعضا ولا يتطابق فالمقادير التي لبعضها
نسبة الى بعض منها ما يتطابق ومنها ما ليس يتطابق ومنها ما يصح في
بعض اجزائه التطابق وفي بعض اجزائه لا يصح ذلك والخطوط
المستقيمة من بين جميعها ليس فيها مقدار ان لا يصح منها التطابق
فكذلك تكون التناسب والتفاضل في الخطوط المستقيمة اظهر
منه في جميع المقادير المتجانسة ومع ذلك فان اكثر المقادير الباقية قد
ترجع نسبها الى نسب الخطوط المستقيمة وذلك ان اكثر الاجسام التعليمية
قد يمكن ان تعمل اجسام مساوية لها وتكون الاجسام المعمولة المساوية
لها فيما بين سطوح متوازية تجمع الجسمين والثلثة واكثر من ذلك
فتصير نسب تلك الاجسام بعضها الى بعض هي نسب السطوح التي هي
قواعدها بعضها الى بعض واكثر السطوح المستوية ايضا قد يمكن ان
تعمل سطوح مساوية لها وتكون السطوح المعمولة فيما بين خطوط مستقيمة
متوازية تجمع تلك السطوح فيكون نسب تلك السطوح بعضها الى بعض

كنسب الخطوط المستقيمة التى قواعدها بعضها الى بعض فترجع نسب اكثر
المقادير الى نسب الخطوط المستقيمة **وايضا** فان الخطوط المستقيمة قد
يمكن ان تربع وتكعب وتجسم وتتصرف عليها وليس يمكن ذلك فى غير الخطوط
المستقيمة واذا ربعت الخطوط المستقيمة امكن ان تميز نسبها بنسب
مربعاتها وقد يمكن ان يميز النسب ايضا بمكعبات الخطوط المستقيمة ومجسماتها
فقد تبين من جميع ما ذكرناه ان النسب فى الخطوط المستقيمة اظهر واعم
واشد تلخيصا منها فى جميع المقادير فيلزم من ذلك ان يكون تفصيل النسب
فى الخطوط المستقيمة امكن وايسر منها فى جميع المقادير وهذه هى العلة
التى من اجلها اعتمد اقليدس فى تفصيل النسب على الخطوط المستقيمة
دون غيرها واذ قد تبين ذلك فلنشرع الان فى تفصيل النسب ونعتمد
تفصيلها فى الخطوط المستقيمة لانه اظهر ولانه اذا وجدت النسب فى
الخطوط المستقيمة فقد وجدت فى السطوح والاجسام وذلك ان كل
خطين مستقيمين فانه يمكن ان يوجد سطحان مستويان على نسبتهما وكل
سطحين مستويين فانه يمكن ان يوجد جسمان على نسبتهما فاذا وجدت
النسب فى الخطوط المستقيمة فقد وجدت فى السطوح والاجسام
فنقول ان النسبة تنقسم اولا الى نوعين نسبة عددية ونسبة غير عددية
وقد تقدم هذا القول منا فى صدر المقالة الخامسة وضمنا تبيينه فى صدر
هذه المقالة ونحن نبينه الآن وذلك ان كل خط مستقيم فقد يمكن ان
يقسم باجزاء متساوية واذا انقسم الخط المستقيم باجزاء متساوية فان
كل واحد من تلك الاجزاء يقدر الخط المستقيم الى ان يفنيه فيكون الجزء
من الخط المستقيم وجميع الخط هما خطان مستقيمان يقدر احدهما الاخر
واذا وجد ايضا خط مستقيم مساو لواحد من تلك الاجزاء المتساوية
كان ذلك الخط الموجود يقدر جميع الخط المقسوم فتبين من ذلك ان

الخطوط المستقيمة ما يقدر بعضها بعضا **وايضا** فانه اذا انقسم الخط
المستقيم الى اجزاء كثيرة ثم وجد خط اخر مستقيم مساو لبعض تلك الاجزاء
ويكون ذلك البعض اكثر من جزء واحد فان الجزء الواحد يقدر هذا
الخط المساوى للاجزاء وهو يقدر جميع الخط الاول فجميع الخط المستقيم
والخط المساوى لبعض اجزائه التى هى اكثر من واحد هما خطان يقدرهما
خط واحد هو الجزء الواحد **والخط** الواحد الذى يقدره الجزء الواحد
نسبة الجزء الواحد اليه كنسبة الواحد من العدد الى العدد المساوى لعدة
الاجزاء التى فى ذلك الخط لان الاجزاء التى فى الخط المستقيم المتجزى
متساوية ومساو كل واحد منها للجزء الذى يقدرها والواحد من العدد مساو
لكل واحد من الاحاد التى فى العدد المساوى لعدة اجزاء الخط واذا كان
ذلك كذلك فان الخطين اللذين يقدر احدهما الاخر والخطين اللذين
يقدرهما خط واحد نسبة كل واحد منهما الى قرينه كنسبة عدد الى عدد فتبين
من هذا البيان ان فى الخطوط المستقيمة ما نسبة بعضها الى بعض
كنسبة عدد الى عدد والمقادير التى نسبتها هذه النسبة تسمى المشتركة
لان الجزء الذى هو بمنزلة الواحد يقدر جميعها فلذلك تسمى مشتركة **وايضا**
فانه اذا فرض خط مستقيم وقسم اقساما متساوية عدتها عدة احاد
عدد اول وقد تبين فى المقالة السادسة كيف يقسم الخط المستقيم على
اى نسبة فرضت فاذا فرض خط مستقيم وقسم باقسام متساوية عدتها
عدة احاد عدد اول وعمل على جميع الخط مربع واخرج من نهاية الجزء الاخير
من اجزائه خط موازٍ لضلع المربع الخارج من طرف ذلك الجزء انفصل
من المربع جزء نسبة المربع اليه كنسبة جميع الخط المقسوم الى الجزء الواحد
من اجزائه لان ذلك قد تبين فى الشكل الاول من المقالة السادسة
ونسبة جميع الخط الى الجزء الواحد من اجزائه هى كنسبة عدد اول

الى الواحد لان عدة الاجزا التى فى الخط هى عدة احاد عدد اول
فيكون نسبة مربع جميع الخط الى الجزء الذى انفصل منه كنسبة عدد اول
الى الواحد من العدد ثم انه قد يمكن ان يعمل سطح مربع متساوى الاضلاع
والزوايا مساويا لهذا السطح المنفصل من مربع الخط لان ذلك قد تبين
فى الشكل الاخير من المقالة الثانية واذا عمل المربع المساوى للسطح
المستطيل الذى هو جزء من المربع الاول كانت نسبة مربع الخط المستقيم
المقسوم الى هذا المربع الثانى هى كنسبة جميع الخط المقسوم الى الجزء الواحد
من اجزائه الذى هو قاعدة السطح المستطيل التى هى كنسبة عدد اول
الى الواحد من العدد فيكون نسبة المربع الاول الى المربع الثانى كنسبة
عدد اول الى الواحد من العدد ونسبة كل عدد اول الى الواحد من
العدد ليست كنسبة عدد مربع الى عدد مربع لان الواحد من العدد هو
مربع والعدد الاول ليس بمربع فيكون نسبة المربع الاول الى المربع
الثانى ليست كنسبة عدد مربع الى عدد مربع فيكون نسبة الخط الاول
نفسه المقسوم الى الخط الذى هو ضلع المربع الثانى ليست كنسبة عدد الى عدد
وذلك انه لو كانت نسبة هذين الخطين احدهما الى الاخر كنسبة عدد الى عدد
لكانت نسبة مربعيهما احدهما الى الاخر كنسبة مربعى ذينك العددين
احدهما الى الاخر فيكون نسبة مربعيهما احدهما الى الاخر كنسبة عدد مربع
الى عدد مربع والمربعان الاول والثانى قد تبين انه ليس نسبة احدهما
الى الاخر كنسبة عدد مربع الى عدد مربع فالخطان الاول المقسوم
والاخر الذى هو ضلع المربع الثانى نسبة احدهما الى الاخر ليست كنسبة
عدد الى عدد فيتبين من هذا البيان ان فى الخطوط المستقيمة ما نسبة
بعضها الى بعض ليست كنسبة عدد الى عدد وقد تبين من قبل هذا ان
فى الخطوط المستقيمة ما نسبة بعضها الى بعض كنسبة عدد الى عدد وقد

تبين ايضا ان اكثر السطوح والاجسام نسب بعضها الى بعض
كنسب الخطوط المستقيمة بعضها الى بعض واذا كان ذلك كذلك
فقد صحت القسمة الاولى التى ذكرناها فى صدر المقالة الخامسة واعدنا
ذكرها ههنا وهو قولنا ان النسبة تنقسم الى نوعين نسبة عددية ونسبة
غير عددية واذ قد تبين ذلك فانا نقول ان النسبة التى ليست
عددية تختلف احوالها وهذا المعنى هو الذى ذكره اقليدس وقد
بينه فى هذه المقالة ومع ذلك فانا نبين نحن ايضا منه فى هذا
الموضع طرفا ما **فنقول** انه قد تبين ان الخط المستقيم الذى هو
ضلع المربع الثانى الذى ذكرناه ليس يشبه الخط الاول المقسوم
اليه كنسبة عدد الى عدد ونخرج الخط المستقيم المقسوم على استقامة
ونفصل مما يخرج منه خطا مساويا لضلع المربع الثانى متصلا
بالخط المقسوم ونقيم على طرف هذا الخط خطا موازيا لضلع المربع
ومساويا له ونصل بين طرف هذا الخط القايم وبين طرف ضلع
المربع بخط مستقيم فيحدث سطح متوازى الاضلاع متصل بمربع الخط
المقسوم ويكون السطحان جميعا فيما بين خطين متوازيين متصلين
فتكون نسبة مربع الخط المقسوم الى هذا السطح الذى حدث كنسبة
القاعدة التى هى الخط الاول المقسوم الى القاعدة التى هى ضلع
المربع الثانى ونسبة الخط المقسوم الى ضلع المربع الثانى ليست
كنسبة عدد الى عدد فنسبة مربع الخط المقسوم الى السطح الحادث
ليست كنسبة عدد الى عدد ونعمل مربعا متساوى الاضلاع والزوايا
مساويا للسطح الحادث فتكون نسبة مربع الخط المقسوم الى هذا
المربع الثالث ليست كنسبة عدد الى عدد واذا كانت نسبة المربع
الى المربع ليست كنسبة عدد الى عدد فنسبة الخط نفسه المقسوم

الى الخط الذى هو ضلع المربع الثالث ليست كنسبة عدد الى عدد لانه
لو كانت نسبة الخط الاول الى ضلع المربع الثالث كنسبة عدد الى عدد
لكانت نسبة مربع الخط الاول الى المربع الثالث كنسبة مربعى
ذينك العددين احدهما الى الاخر فيكون نسبة المربع الاول الى
المربع الثالث كنسبة عدد الى عدد وقد تبين ان نسبة هذين المربعين
احدهما الى الآخر ليست كنسبة عدد الى عدد فليس نسبة الخط الاول
المقسوم الى ضلع المربع الثالث كنسبة عدد الى عدد وقد تبين ان
نسبة الخط الاول الى ضلع المربع الثانى ليست كنسبة عدد الى
عدد وقد تبين ايضا ان نسبة مربع الخط الاول الى المربع الثانى كنسبة
عدد الى عدد وان نسبة مربع الخط الاول الى المربع الثالث ليست
كنسبة عدد الى عدد فيتبين من ذلك ان ضلع المربع الثانى وضلع
المربع الثالث خطان مستقيمان كل واحد منهما نسبته الى الخط
الاول المقسوم ليست كنسبة عدد الى عدد وان ضلع المربع الثانى
ليس هو من جنس ضلع المربع الثالث لان ضلع المربع الثانى نسبة
مربعه الى مربع الخط الاول كنسبة عدد الى عدد وضلع المربع الثالث
نسبة مربعه الى مربع الخط الاول ليست كنسبة عدد الى عدد فليس نسبتا
ضلعى المربعين الثانى والثالث الى الخط الاول من جنس واحد
فيتبين من هذا البيان ان الخطوط المستقيمة التى ليست نسبة
بعضها الى بعض كنسبة عدد الى عدد نسب بعضها الى بعض نسب
مختلفة الانواع **وايضا** فانه قد تبين اقليدس فى الشكل الاخير
من المقالة العاشرة ان الخط المتوسط يحدث منه خطوط غير منطقة
لا نهاية لها ليس واحد منها من جنس ما قبله والخطوط الغير المنطقة
هى التى لا تشارك الخط المنطق وسنبين من بعد ما هو الخط المنطق

واذا كانت الخطوط التى تحدث عن الخط المتوسط غير منطقة فليس
نسبة واحد منها الى الخط المنطق كنسبة عدد الى عدد فليس واحد منها
مشاركا للخط المنطق واذا كانت هذه الخطوط مع ذلك ليس واحد
منها من جنس الاخر فقد توجد خطوط لا تشارك الخط المنطق لا نهاية
لها ليس واحد منها من جنس الاخر فيتبين من جميع ما ذكرناه ان الخطوط
المستقيمة التى ليست نسبة بعضها الى بعض كنسبة عدد الى عدد
انواع اختلاف نسبها بغير نهاية **وايضا** فان الخط المستقيم الذى
هو ضلع المربع الثانى الذى عملناه قد يمكن ان يقسم باقسام متساوية
ويمكن ان يضعف اضعافا كثيرة واذا قسم هذا الخط باقسام متساوية
او اضعف فان كل واحد من اجزائه بقدر جميعه وجميع الخط بقدر اضعافه
ويكون ايضا الجماعة من اجزائه نسبتها الى جميع الخط كنسبة عدد الى
عدد ويكون الجزء الواحد بقدر تلك الاجزاء او بقدر جميع الخط فيكون
تلك الاجزاء مشاركة للخط وكذلك اضعاف الخط عند جميع الخط وكذلك
ايضا بعض الاضعاف عند بعض وكذلك ايضا ضلع المربع الثالث
قد ينقسم باجزاء متساوية ويوجد له اضعاف متساوية فيتبين من هذا البيان
ان كل واحد من الخطوط التى نسبتها الى الخط الاول المقسوم ليست
كنسبة عدد الى عدد فانه توجد خطوط اخر كثيرة نسبتها الى تلك الخطوط
كنسبة عدد الى عدد **وايضا** فان ضلع المربع الثانى ليس نسبته الى
ضلع المربع الثالث كنسبة عدد الى عدد لانه لو كانت نسبته اليه
كنسبة عدد الى عدد وكانت نسبة مربعه الى مربعه كنسبة عدد مربع الى
عدد مربع فيكون نسبة المربع الثانى الى المربع الثالث كنسبة عدد الى
عدد ونسبة المربع الاول الى المربع الثانى كنسبة عدد الى عدد فيكون
نسبة المربع الاول الى المربع الثالث كنسبة عدد الى عدد وقد تبين

ان هذين المربعين اعني الاول والثالث ليس نسبة احدهما الى الآخر
كنسبة عدد الى عدد وهذا محال فليس نسبة ضلع المربع الثاني الى ضلع المربع
الثالث كنسبة عدد الى عدد ولا واحد منهما نسبته الى ضلع المربع الاول
كنسبة عدد الى عدد فقد تبين من جميع ما بيناه آنفا ان الخطوط المستقيمة
منها ما نسبة بعضها الى بعض كنسبة عدد الى عدد ومنها ما نسبة بعضها
الى بعض ليست كنسبة عدد الى عدد وان الخطوط التي ليست نسبتها
الى خط اخر كنسبة عدد الى عدد انواع نسبتها الى ذلك الخط مختلفة وان
الخط الذي ليس نسبته الى خط اخر كنسبة عدد الى عدد قد توجد خطوط
كثيرة نسبتها اليه كنسبة عدد الى عدد وان الخطوط التي نسبتها
الى خط اخر نسب مختلفة ليس نسب بعضها الى بعض كنسبة عدد الى عدد
فيتبين من جميع ذلك ان كل خط مستقيم متناه مفروض فان جميع
الخطوط المستقيمة التي توجد يكون بعضها مشاركا لذلك الخط
المفروض وبعضها غير مشارك له وان كل واحد من الخطوط التي لا تشارك قد تشارك
بعض الخطوط الباقية وبعضها لا تشاركه وان كل واحد من الخطوط
التي لا تشارك الخط الاول المفروض قد توجد على تصاريف الاحوال
خطوط لا نهاية لكثرتها مشاركة له وخطوط لا نهاية لكثرتها غير مشاركة
له وان كل واحد من الخطوط المستقيمة الغير مشتركة التي لا تشارك
الخط الاول المفروض ليست نسبته الى الخط الاول المفروض من
جنس نسبة غيره من الخطوط التي لا تشارك الخط الاول المفروض واذ
قد تبين جميع ذلك فلنرجع الآن الى نص كلام اقليدس في صدر هذه
المقالة واول ما ذكره اقليدس في صدر هذه المقالة هو قوله ذوات
الاقدار من الخطوط والسطوح والمجسمات التي يقال لها المشتركة
التي هي تقدرها جميعا مقدار واحد والتي يقال لها غير مشتركة هي التي

لا يقدرها

لا يقدرها جميعا مقدار واحد وهذان القولان حدان للمقادير المشتركة
وغير المشتركة وذلك ان قوله هي التي تزيد هي المقادير التي فالمقادير
هو جنس للمقادير يشملها ويقدرها جميعا مقدار واحد هو فصل ينفصل به
المشتركة من غير المشتركة فيصير هذا القول حدا تاما للمقادير المشتركة
وكذلك المقادير الغير مشتركة يشملها المقدار وينفصل بان ليس لها
مقدار مشترك يقدرها فهذان القولان حدان للمقادير المشتركة
والغير مشتركة وقد بقي ان نعلم هل توجد مقادير على هذه الصفة ام لا
توجد اما وجود المقادير فقد بيناه في صدر المقالة الاولى واما وجود
المشتركة وغير المشتركة فقد بيناه في صدر هذا القول فيتبين من
ذلك ان هذين القولين حدان للمقادير المشتركة وغير المشتركة
الموجودة **ثم قال** اقليدس والخطوط المستقيمة التي يقال لها المشتركة
في القوة اذا كان للمربعات الكائنة منها سطح واحد يقدرها وهذا
القول هو اسم تعرف به الخطوط المستقيمة التي مربعاتها مشتركة فاما
انه توجد خطوط مستقيمة مربعاتها مشتركة فقد بيناه ايضا في صدر
هذا القول وهي الخطوط التي نسبة مربعاتها بعضها الى بعض كنسبة
عدد الى عدد وقد بينا كيف يكون وجود ذلك **واذا كانت** نسبة
المربع الى المربع كنسبة عدد الى عدد فانه قد يمكن ان ينقسم كل واحد من
المربعين باجزاء متساوية ومساوية عدتها للعدد المسمى للنسبة واذا
انقسم المربعان باجزاء متساوية وكانت اجزاء كل واحد منهما مساوية
العدة للعدد المسمى للنسبة فان كل واحد من اجزاء احد المربعين مساو
لكل واحد من اجزاء المربع الآخر فيكون جميع الاجزاء التي في المربعين
متساوية واذا كانت جميع الاجزاء التي في المربعين متساوية كان
الواحد من الاجزاء يقدر كل واحد من المربعين لان معنى التقدير هو

المساواة وقد بينا ذلك فى صدر المقالة الخامسة واذا كان ذلك
كذلك والمربعان اللذان نسبة احدهما الى الاخر كنسبة عدد الى عدد قد
يوجد لهما مقدار واحد يقدرهما جميعا فيتبين من ذلك انه قد يوجد خطوط
مستقيمة مشتركة فى القوة **ثم قال** اقليدس ويقال للخطوط المستقيمة
غير مشتركة فى القوة اذا لم يكن للمربعات الكائنة منها مقدار واحد
يقدرها وهذا القول هو ايضا اسم تعرف به الخطوط المستقيمة التى
مربعاتها غير مشتركة فاما انه توجد خطوط مستقيمة على هذه الصفة فقد
تبين ايضا مما ذكرناه فى صدر هذا القول وهى الخطوط التى نسبة
مربعاتها بعضها الى بعض ليست كنسبة عدد الى عدد ليس يوجد مقدار
مشترك يقدر مربعاتها لانه لو قدر مربعاتها مقدار واحد لكانت
مربعاتها تنقسم باجزاء متساوية كل واحد منها مساو لكل واحد من
اجزاء الآخر واذا انقسم المربعان على هذه الصفة صارت نسبة احدهما
الى الاخر كنسبة عدد الى عدد ليس لهما مقدار واحد مشترك يقدرهما فيتبين
من ذلك انه قد توجد خطوط مستقيمة ليست مشتركة فى القوة **ثم قال**
اقليدس واذا كان هذا هكذا فسيتبين انه اذا ابتدى فوضع خط
مستقيم فان له خطوطا مستقيمة لا نهاية لكثرتها غير مشاركة له بعضها فى
الطول فقط وبعضها فى الطول والقوة جميعا وهذا القول هو الذى
تبين منه غرض اقليدس فى هذه المقالة وقد قدمنا ذكره من قبل وقد
تبين مما بيناه بالمربعات ان هذا المعنى ممكن موجود وذلك ان ضلع
المربع الثانى الذى ذكرناه فيما تقدم قد تبين انه غير مشارك للخط
الاول المقسوم ومع ذلك فان مربع هذا الخط الثانى مشارك لمربع
الخط الاول ومع ذلك فان مربع الخط الاول نسبته الى مربع الخط
الثانى كنسبة واحد من الاعداد الاول الى الواحد لانا قسمنا الخط الاول

باقسام

باقسام متساوية عدتها كعدة احاد واحد من الاعداد الاول واذا
قسمنا ذلك الخط المستقيم الاول باقسام متساوية اخر غير القسمة الاول
وجعلنا عدة الاقسام كعدة احاد عدد اخر اول وعملنا مثل ما عملناه فى
المربع الثانى حدث لنا مربع اخر نسبة مربع الخط الاول اليه كنسبة عدد
اول اخر الى الواحد من العدد وتبين ايضا كما تبين من قبل ان الخط الاول
المنقسم غير مشارك لضلع المربع الذى حدث فيتبين من هذا البيان انه
قد يمكن ان توجد خطوط لا نهاية لعدتها كل واحد منها غير مشارك للخط
الاول ومربع كل واحد منها مشارك لمربع الخط الاول وكل واحد من
هذه الخطوط التى تحدث على هذه الصفة غير الخط الآخر فيتبين من
ذلك انه اذا ابتدى فوضع خط مستقيم فقد يوجد له خطوط لا نهاية
لكثرتها كل واحد منها غير مشارك للخط الاول الموضوع فى الطول
ومشارك له فى القوة وكل واحد منها غير الاخر **وقد تبين** ايضا
ان ضلع المربع الثالث غير مشارك للخط الاول وان مربعه غير مشارك
لمربعه واذا عملنا فى كل واحد من الخطوط التى مربعاتها غير مشاركة
للخط الاول مثل ما عملناه فى ضلع المربع الثانى حدثت خطوط لا نهاية
لعدتها كل واحد منها غير مشارك للخط الاول المقسوم فى الطول وغير
مشارك له فى القوة ايضا وكل واحد منها غير الاخر فيتبين من جميع
ذلك ان الذى ضمن اقليدس ان يبينه هو معنى ممكن وجوده متسهل
وليس يبقى فى هذا المعنى غير ان نبين انواع الاختلاف الذى بين هذه
النسب فيتنوع النسب التى بين الخط الاول الموضوع وبين الخطوط
التى لا تشاركه واقليدس بين هذا المعنى فى هذه المقالة ويفصله
ونوع النسب ويميز كل واحد من الخطوط التى ليست مشاركة للخط
الاول الموضوع باسم يعرف به **ثم قال** اقليدس من بعد هذا القول

فلنقل للخط المستقيم اى خط كان مما يبتدى وضعه ويجعل المنطق و
للخطوط المشاركة له المنطقة والتى ليست مشاركة له غير منطقة وهذا
القول اعنى المنطق اسم موضوع جعله اقليدس اسما لكل خط مستقيم
يبتدى وضعه وكذلك سمى الخطوط المشاركة له المنطقة والتى ليست
مشاركة غير منطقة وهذا الخط الذى يسمى المنطق يشتبه على كثير من
الناس معناه ولذلك يشتبه عليهم غرض هذه المقالة ونحن نبين ذلك
ونوضحه فنقول انه لا طريق الى معرفة كمية المقادير ونسبة بعضها
الى بعض الا بفرض مقدار منها يجعل بمنزلة الواحد ويقدر به جميع المقادير
التى من جنسه وينسب جميعها اليه وكذلك جميع انواع الكمية اما الكمية المنفصلة
اعنى العدد فان جميعها يقدر بالوحدة التى هى اول الاعداد ومبدأها
واما الكمية المتصلة فان كل نوع من انواعها يتفق على مقدار معلوم
يقدر به جميع ذلك النوع وهذا المعنى يوجد بالاستقراء فى جميع انواع
الكمية فمنها الاثقال قد فرض لكل نوع منها مقدار يقدر به كالمثقال
للذهب وكالدرهم للفضة والرطل والاوقية وما شاكل ذلك
للاثقال الجاحية وكالقفيز والمد وما اشبهه للمكيلات وكالساعة
للزمان وكالذراع للمساحة والمساحة انما هى تقدير المسافات التى
هى خطوط مستقيمة وتقدير لطول الاجسام وعروضها وتقدير
سطوح الاجسام وتقدير اجسام الابنية والانهار والجبال وجميع
الاجسام المصمتة فالخطوط التى هى اطوال السطوح واطوال الاجسام
تقدر بالذراع نفسه والسطوح تقدر بمربع الذراع والاجسام تقدر
بمكعب الذراع واعنى بقولى تقدر تنسب مقاديرها الى مقدار الذراع
وهذا الذراع ايضا الذى يقدر به جميع الخطوط والسطوح والاجسام
يختلف مقداره فمن اصحاب صناعة المساحة من يزيد فيه ومنهم من

ينقص

ينقص منه فيتبين من اختلافه ان مقداره انما هو مفروض بحسب
اقتراح الواضع له وهذا المقدار الذى يقدر به المقادير انما يسمى ذراعا
لانه يقدر بالذراع الانسان ثم وبما زيد فيه من بعد تقديره بالذراع
وربما لم يزد عليه والزيادة فى هذا المقدار ايضا قد تختلف بحسب
اقتراح واضعه فيتبين مما ذكرناه من الاستقراء ان جميع المقادير ليس
نحصل كمياتها الا بمقدار يفرض من جملتها يجعل مقياسا يقاس اليه جميع
المقادير التى من جنس ذلك المقدار المفروض وايضا فانه اذا رجع
الى التمييز وفكر الحصف من الناس فى طريق يحصر به كمية جميع المقادير
التى من جنس واحد لم نجد طريقا الى ذلك الا بان نفرض مقدارا واحدا
معلوما من جملتها وينسب جميع المقادير التى من جنس ذلك المقدار اليه
فيصير هذا المقدار المفروض كالمكيال الذى يكال به جميع المكيلات
فنقول اقليدس فلنقل للخط المستقيم اى خط كان مما يبتدى وضعه
ويجعل اولا انما نريد به الخط الذى يتفق على مقداره ليقدر به جميع
الخطوط المستقيمة التى يلتمس تقديرها ومعرفة نسب بعضها الى البعض
وقوله المنطق اسم يميز به هذا الخط من غيره من الخطوط واختار له اسم
المنطق من اجل ان هذا الخط يمكن ان ينطق بمقداره فيقال الذراع
او الواحد او المقياس اما ان سمى ذراعا فلانه تقدر بذراع الانسان
واما ان سمى واحدا فلان صورته فى الخطوط هى صورة الواحد فى
الاعداد واما ان سمى مقياسا فلانه يقاس به جميع المقادير الخطوطية
اذا فرض لتقديرها فهذا الخط قد صار من اجل فرضه يمكن ان ينطق
بمقداره على تصاريف الاحوال وليس شئ من الخطوط المستقيمة
غير هذا الخط يمكن ان ينطق بمقداره ما لم يقدر بهذا الخط او نفرض
له مقدار يقدر به فاذا قدر خط من الخطوط بهذا الخط المفروض

وقد رسنا الخط جميعه صارت نسبة ذلك الخط الى الخط المفروض نسبة
معلومة يمكن ان ينطق بها فسمي هذا الخط الاخر منطقا لانه يمكن ان
ينطق بمقداره لانه اذا كان ضعف المقدار المفروض قيل هو ذراعان
واذا كان اضعافه قيل هو كذا وكذا ذراعا وكذلك يقال ذراع وجزء
وذراع واجزا وكذا وكذا ذراعا وكذا وكذا جزا من ذراع وكل خط
يقدره المقدار المفروض او يقدره جزو من اجزايه او يقدر اضعافا له
فقد يمكن ان ينطق بمقداره واذا كان يمكن ان ينطق بمقداره فيجوز
ان يسمى منطقا فلذلك قال اقليدس والخطوط المشاركة له المنطقة
واذا كانت الخطوط المشاركة للمقدار المفروض ينطق بمقاديرها
فالخطوط التي لا تشارك المقدار المفروض لا يمكن ان ينطق بمقاديرها
لان المقادير التي لا تشارك المقدار المفروض ليس تكون اضعافا
للمقدار المفروض ولا اجزا ولا اجزا ولا ما تركب من ذلك واذا كان
ذلك كذلك فان هذه المقادير ليس يمكن ان ينطق بمقاديرها اذ كان
التقدير انما يكون بالمقدار المفروض وكانت هذه المقادير لا تشارك
المقدار المفروض فقد تبين مما ذكرناه معنى المنطق ومعنى المقادير
المنطقة ثم قال اقليدس والخط الذي يكون منه مربع غير منطق فانه
ايضا غير منطق وهذا القول قدمه اقليدس على طريق المصادرة
ليستعمله في المقادير وهو قول صادق الا انه يحتاج الى تنبيه يسير وذلك
ان الخط المنطق يكون مشاركا للخط الموضوع واذا كان مشاركا للخط
الموضوع فان مربعه يكون مشاركا لمربع الخط الموضوع لان الخط المشارك
للخط الموضوع يكون نسبته اليه كنسبة عدد الى عدد واذا كانت نسبته
اليه كنسبة عدد الى عدد فان نسبة مربعه الى مربعه كنسبة مربع ذلك العدد
الى مربع ذلك العدد فيكون نسبة مربع هذا الخط الى مربع الخط الموضوع

كنسبة

كنسبة عدد الى عدد فمربعه مشارك لمربعه واذا كان مربعه مشاركا
لمربع الخط الموضوع فان مربعه منطق وهذا محال اذا كان مربع الخط
بالفرض غير منطق وهذا المحال لزم من فرض الخط منطقا فالخط الذي
يكون منه مربع غير منطق فانه هو في نفسه ايضا غير منطق اي غير مشارك
للخط الموضوع في الطول وهذا آخر ما ذكره اقليدس في صدر المقالة
العاشرة وقد بقي في الخطوط المنطقة معنى واحد نحن نبينه وهو ان الخطوط
المنطقة ليس تكون منطقة بمعنى ذاتيا فيها بل انما تكون منطقة بطريق
العرض وذلك انها انما صارت منطقة لانها مشاركة للخط الموضوع
المفروض لتقدير المقادير وقد تبين فيما مضى ان كل خط مستقيم فان له
خطوطا لا نهاية لكثرتها غير مشاركة له واذا كان ذلك كذلك فانه متى
زيد في الخط المفروض مقدار ما او نقص منه مقدار ما فانه يمكن ان يصير
ذلك الخط المفروض من بعد تغييره من جملة الخطوط التي لا تشاركه
من قبل تغيره وذلك اذا كانت الزيادة او النقصان غير مشاركة
واذا صار الخط المفروض على هذه الصفة صارت جميع الخطوط التي
كانت مشاركة له غير مشاركة له فيصير جميع الخطوط التي كانت
منطقة غير منطقة ثم قد يوجد من بعد ذلك خطوط اخر كثيرة مشاركة
للخط المفروض من بعد تغييره الذي هو الخط الثاني المفروض وهذه
الخطوط المشاركة لهذا الخط هي غير مشاركة للخط الذي هو الخط الاول
المفروض فهذه الخطوط المشاركة للخط المفروض من بعد تغييره قد
كانت غير منطقة ثم انها من اجل مشاركتها للخط المفروض من بعد تغييره
قد صارت منطقة اذا كان الخط المفروض من بعد تغييره قد جعل مقياسا
للمقادير لانها مشاركة للخط المفروض التقدير فيتبين مما ذكرناه ان
الخطوط المنطقة قد يمكن ان تصير غير منطقة والخطوط التي ليست منطقة

قد يمكن ان تصير منطقة واذا كان هذا هكذا فالمعنى الذى به يكون الخط
منطقا ليس هو معنى ذاتيا لذلك الخط بل انما هو معنى يعرض له من اجل
اضافته الى خط ما وان ذلك المعنى قد يمكن ان يزول عن الخط اذا جعلت
الاضافة الى خط غير الخط الاول فقد اتينا على جميع ما يحتاج الى ذكره
مما يتعلق بصدر المقالة العاشرة **حد المقالة الحادية عشر**
فاما المقالات الحادية عشر والثانية عشر والثالثة عشر فان اقليدس
يتكلم فيها على خواص الاجسام وما يتعلق بها وما يعرض فيها ويتقدم فى
صدر الحادية عشر منها مقدمات هى حدود واسماء ونعوت لما يذكره و
ويستعمله فى هذه المقالات والذى قدمه اقليدس هو قوله الشكل
المجسم هو الذى له طول وعرض وسمك وهذا القول هو حد الجسم وقد
قدمنا هذا التحديد فى اول هذا الشرح وبينا ما معنى الطول والعرض والسمك
وعللنا تسمية هذه المعانى بهذه الاسماء **ثم قال** اقليدس واطراف
المجسم بسايط ويريد بالاطراف ههنا النهايات ويريد بالبسايط السطوح
فمعنى قوله واطراف المجسم بسايط هو ان نهايات الجسم سطوح وقد بينا فى
اول الشرح ايضا ان ذلك كذلك **ثم قال** اقليدس اذا قام خط مستقيم
على سطح مستو وكان كل واحد من الخطوط التى تخرج من طرف ذلك الخط
فى السطح المستوى يحيط مع الخط القايم بزاوية قايمة فان الخط القايم
عمود على ذلك السطح وهذا القول هو حد العمود القايم على السطح لانه
يمكن ان يقوم على نقطة واحدة من السطح المستوى خطوط كثيرة ولكن
ليس يكون منها خط يحيط مع كل واحد من الخطوط التى تخرج من طرفه
بزاوية قايمة غير خط واحد فيكون قيام الخط حسنا لان قوله اذا قام خط
يقوم مقام قوله الخط القايم وتكون الصفة التى وصفنا هى فصل
ينفصل به هذا الخط عن غيره من الخطوط القايمة على السطح فيكون القول

الذى

الذى ذكره اقليدس حدا تاما الا انه قد بقى ان نبين انه قد يمكن ان يوجد
خط مستقيم بهذه الصفة ونحن نبين ذلك **فنقول** انه اذا كان خطان
مستقيمان يحيطان بزاوية قايمة ثم اثبت احد الخطين على وضعه وادير
على نفسه كالمحور فانه يحدث من الخط الاخر سطح مستو يكون كل واحد من
الخطوط التى تخرج فيه من طرف الخط الثابت يحيط مع الخط الثابت بزاوية
قايمة **اما ان** السطح الذى يحدث هو سطح مستو فهو بين لمن ان الخط الذى
يرسم هذا السطح فى كل وضع من اوضاعه عند حركته اذا اخرج على استقامته
مما يلى الزاوية القايمة كان الخط الذى يخرج منه هو فى السطح الذى حدث
من حركة الخط لان الخط المتحرك ينطبق فى حركته اذا تحرك ثانية على الخط
الخارج لان الخط الخارج يحيط مع الخط الثابت بزاوية قايمة فيعرض
من ذلك ان يكون فى السطح الحادث خطوط مستقيمة متقاطعة على نقطة
وكل سطح يتقاطع فيه خطوط مستقيمة على نقطة واحدة فهو سطح مستو
فالسطح الحادث سطح مستو **واما ان كل خط** يخرج فى هذا السطح من
طرف الخط الثابت فانه يحيط مع الخط الثابت بزاوية قايمة فان ذلك
بين ايضا لان كل خط يخرج فى هذا السطح من طرف الخط الثابت فان
الخط المتحرك الذى احدث السطح اذا تخيل متحركا فانه ينطبق على كل خط
يخرج من طرف الخط الثابت فى السطح الحادث والزاوية التى يحيط بها
الخط المتحرك والخط الثابت هى زاوية قايمة فكل خط يخرج من طرف
الخط الثابت فى السطح الحادث فهو يحيط مع الخط الثابت بزاوية
قايمة فيتبين من هذا البيان انه قد يمكن ان يوجد سطح مستو وخط
مستقيم قايم عليه وكل خط يخرج من طرف الخط القايم فى السطح المستوى
يحيط مع الخط القايم بزاوية قايمة **واما ان** كل سطح مستو فيمكن ان
يوجد خط قايم عليه فان ذلك قد بينه اقليدس فى قوله نريد ان نخرج

من نقطة مفروضة في السمك الى سطح مفروض خطا يكون عمودا عليه
فالصفة الاولى التي وصفنا بها تتبين منها انه اذا كان خط مستقيم
مفروض كيف يوجد سطح مستو يكون ذلك الخط عمودا عليه والوجه الذي
ذكره اقليدس هو اذا كان سطح مستو مفروض كيف يوجد خط يكون عمودا
عليه فقد تبين على كلا الوجهين انه قد يوجد سطح مستو وخط مستقيم
قايم عليه على زوايا قايمة **ثم قال** اقليدس واذا قام سطح على سطح
وكان كل عمودين يخرجان من الخط الذي هو الفصل المشترك من نقطة
واحدة منه في كلا السطحين يحيطان بزاوية قايمة فان السطحين يحيطان
بزاوية قايمة وهذا القول هو حد للسطح القايم على السطح قياما معتدلا
لا يميل فيه لانه لو كان السطح الذي هذه صفته مايلا على السطح الاخر
لكان العمودان الخارجان من نقطة واحدة من الفصل المشترك
الممتدان في السطحين في جهة الميل احدهما مايلا على الاخر واذا كان
العمودان الخارجان من نقطة من الفصل المشترك الممتدان في السطحين
يحيطان بزاوية قايمة فليس يكون السطح مايلا على السطح لانه اذا اخرج
الخط الواحد من هذين الخطين الممتدة في السطح الذي السطح الاخر قايم
عليه في الجهة الاخرى من السطح القايم احاط مع العمود القايم بزاوية
قايمة فيكون قيام السطح من اجل هذه الحال قياما معتدلا فاحاطة
العمودين الخارجين من نقطة من الفصل المشترك الممتدين في السطحين
اللذين احدهما قايم على الاخر هو الفصل الذي ينفصل به هذا السطح
القايم من جميع السطوح المايلة التي تخرج من الفصل المشترك **فاما**
انه قد يوجد سطحان على هذه الصفة فانه يتبين كما نصف بتخيل سطحين
مستويين متقاطعين وتخيل احدهما ثابتا والآخر متحركا حركة مستديرة
الى السطح الثابت فلا بد ان يقرب منه واذا استمر قربه منه فينتهي

في حركته الى ان يكون ميله الى جهة الحركة اكثر من ميله الى الجهة
الاخرى واذا صار على هذه الصفة فان السطح المتحرك يكون مايلا على
السطح الثابت وميله الى جهة الحركة **ثم ان** تخيلنا هذا السطح
المتحرك قد تحرك بالعكس الى الجهة الاخرى وتخيلنا حركته مستديرة فانه
لا بد ان يصير مايلا على السطح الثابت ويكون ميله الى جهة الحركة التي هي
مضادة للجهة الاولى واذا كان السطح مايلا على السطح الثابت الى احدى
الجهتين ثم صار مايلا عليه الى الجهة الاخرى فلا بد ان يكون قد انتصب
من قبل ان يميل الى الجهة الاخرى وصار قايما قياما معتدلا ثم مال
الى الجهة الاخرى واذا كان هذا المعنى معقولا متخيلا فانه قد تبين
انه قد يوجد سطح قايم على سطح قياما معتدلا واذا قام السطح على سطح
قياما معتدلا ثم اخرج من نقطة من الفصل المشترك عمودين على
الفصل المشترك ممتدين في السطحين واخرج العمود الذي في السطح
الثابت في الجهتين عن الفصل المشترك فانه يحيط مع العمود الممتد
في السطح القايم بزاويتين متساويتين لان هاتين الزاويتين اذا كانتا
مختلفتين فان السطح مايل على السطح الى جهة الزاوية الصغرى واذا كان
السطح قايما قياما لا ميل فيه فليس يمكن ان يكون هاتان الزاويتان مختلفتين
واذا لم تكونا مختلفتين فهما قايمتان وكل واحدة منهما هي زاوية قايمة
وكذلك كل نقطة على الفصل المشترك اذا اخرج منها عمودان على الفصل
المشترك كانا على هذه الصفة فيتبين من هذا البيان انه قد يمكن ان
يوجد سطحان متقاطعان ويكون كل عمودين يخرجان من نقطة من
فصلهما المشترك يحيطان بزاوية قايمة **ثم قال** اقليدس والسطوح
المتوازية هي التي لا يلقاها الاخر وان اخرجت في كل الجهات الى غير
نهاية وهذا القول هو حد للسطوح المتوازية لان هذه السطوح

تنفصل عن غيرها بانها لا تلتقي فاما انه قد توجد سطوح على هذه الصفة
فانه يتبين كما نصف نتخيل خطا مستقيما متناهيا قد خرج من طرفيه
خطان مستقيمان يحيطان معه بزاويتين قائمتين ثم نتخيل الخط الاول
ثابتا على وضعه ودايرا على نفسه كالمحور والخطين الخارجين من طرفيه
دايرين بدورانه فان الخطين الخارجين من طرفيه يحدثان سطحين
مستويين كما تبين من قبل في احدهما فاقول ان هذين السطحين لا
يلتقيان وذلك انه ان التقى هذان السطحان تخيلنا على موضع
من التقايهما نقطة واخرجنا منها خطين الى طرفي الخط الثابت فيكون
هذان الخطان يحيطان مع الخط الثابت بزاويتين قائمتين لان
الخطين الاولين القائمين على الخط اذا تخيلناهما متحركين على ميل
حركتهما عند حدوث السطحين فان كل واحد منهما ينطبق على نظيره من
الخطين الخارجين من النقطة المفروضة لان هذين الخطين هما في
السطحين الحادثين وهذان الخطان الخارجان من النقطة المفروضة
يحدثان مع الخط الثابت مثلثا فيكون زاويتان من مثلث قائمتين
وهذا محال فالسطحان اللذان وصفناهما لا يلتقيان فيتبين من هذا
البيان انه قد يمكن ان يوجد سطحان مستويان متوازيان ثم قال
اقليدس والاشكال المجسمة المتساوية المتشابهة هي التي يحيط بها
من عدة السطوح مثل عدة ما يحيط بالاخر ويكون كل سطح من احدهما
مساويا للسطح الذي هو نظيره من المجسم الاخر وشبيها به وعلى خلقته
وهذا القول موحد المجسمات المتساوية المتشابهة فاما ان المجسمات
التي على هذه الصفة هي متساوية متشابهة فذلك بين لان المجسمين
اللذين بهذه الصفة ليس يخالف احدهما الاخر في شيء من الاشياء واذا
لم يخالف احدهما الاخر في شيء من الاشياء فهو مساو له وشبيه به

ثم قال

ثم قال اقليدس والاشكال المجسمة المتشابهة هي التي يحيط بكل مجسم
منها من عدة السطوح مثل عدة ما يحيط بالاخر ويكون كل سطح من احدهما
شبيها بالسطح الذي هو نظيره من المجسمين الاخرين وعلى خلقته وهذا
القول هو اسم للمجسمات التي على هذه الصفة فاما انه قد توجد مجسمات
على هذه الصفة فانه يتبين من الشكل السابع والعشرين من المقالة
الحادية عشر وهو قول اقليدس نريد ان نعمل على خط مفروض مجسما
شبيها بمجسم مفروض ثم قال اقليدس الشكل المجسم المنشور وهو الذي
يحيط به ثلثة سطوح متوازية الاضلاع وسطحان مثلثان وهذا
القول هو اسم يعرف به الشكل الذي بهذه الصفة فاما انه قد يوجد شكل
على هذه الصفة فذلك بين وهو ان كل مجسم متوازي السطوح يقطع
بسطح ثم يقطر سطحين متقابلين من سطوحه فانه يحدث من هذا القطع
سطح متوازي الاضلاع ضلعان من اضلاعه هما القطران المتقابلان
والضلعان الباقيان هما اللذان يصل كل واحد منهما بين طرفي القطرين
المتقابلين وهما ضلعان من اضلاع المجسم المتوازي السطوح ويحوز
هذا السطح من المجسم المتوازي السطوح عن كل واحدة من جنبتي هذا
السطح سطحين متوازيي الاضلاع متقاطعين ومثلثين متقابلين فيكون
كل واحد من الجسمين اللذين عن جنبتي هذا السطح يحيط به ثلثة سطوح
متوازية الاضلاع ومثلثان وهو المجسم الذي يسمى المنشور وقد يسمى
كثير من الاشكال المجسمة بالمنشور وان لم تكن على هذه الصفة فمنها
الشكل الذي يحيط به سطوح متوازية الاضلاع وسطحان متقابلان
كثيرا الاضلاع ومنها كل مجسم ليس له ترتيب منتظم ثم قال اقليدس
والكرة هي ما يحوزه نصف دايرة اذا اثبت خط القطر وادير السطح
الذي هو نصف دايرة حتى يعود الى وضعه وهو المجسم المدور ومركز

الكرة هو مركز نصف الدايرة وهذا القول هو قول يفهم منه صورة الكرة
ومع ذلك يعلم منه كيف توجد الكرة وقد يحد الكرة بحد غير هذا القول
وهو ان الكرة هي شكل مجسم يحيط به سطح واحد في وسطه نقطة كل الخطوط
المستقيمة الخارجة منها الى السطح المحيط مساو بعضها لبعض وتلك
النقطة تسمى مركز الكرة وهذا القول هو حد تام لان قولنا مجسم هو جنس
هذا الشكل ويحيط به سطح واحد هو فصل يفصله من جميع الاجسام التي
يحيط بها سطوح كثيرة وقولنا في وسطه نقطة كل الخطوط الخارجة منها الى
السطح المحيط مساو بعضها لبعض يفصل الكرة عن الاجسام الباقية التي
يحيط بكل واحد منها سطح واحد لان الاجسام التي يحيط بها سطح واحد
كثيرة فمنها المجسم الذي يحدث من قطعة دايرة هي اصغر من نصف دايرة
اذا اثبت وترها وادير القطعة الى ان تعود الى وضعها وهذا
الشكل هو مجسم مستطيل **ومنها** المجسم الذي يحدث من قطعة دايرة
هي اعظم من نصف دايرة اذا اثبت وترها وادير القطعة الى ان
تعود الى وضعها وهذا الشكل يسمى المسطح **ومنها** المجسم الذي يحدث
من القطع الناقص اذا اثبت قطره وادير حول القطر الى ان يعود الى
وضعه وهذا الشكل يسمى المجسم النيمي وكل قطعة من قطع من القطوع
الثلثة التي هي الزايد والناقص والمكافي اذا اثبت قاعدة القطعة
وادير القطعة حول قاعدتها حدث منها مجسم يحيط به سطح واحد فاذا
قيل في حد الكرة في وسطه نقطة كل الخطوط الخارجة منها الى السطح
المحيط متساوية انفصلت الكرة عن جميع هذه الاجسام وليس شكل
يحيط به سطح واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها
الى السطح المحيط متساوية غير الكرة فقد تبين ان القول الذي ذكرناه
هو حد تام للكرة فاما انه يوجد شكل بهذه الصفة فقد تبين من قول

اقليدس

اقليدس لان المجسم الذي يحدث من حركة نصف الدايرة يحيط به سطح واحد
في وسطه نقطة على الصفة التي ذكرنا لان كل خط يخرج من مركز نصف
الدايرة الى نقطة من سطح المجسم الذي يحدث من حركة نصف الدايرة يكون
مساويا لنصف قطر نصف الدايرة والشكل الذي يحدث من حركة نصف
الدايرة ويحده الحد الذي ذكرناه يسمى كرة والسطح المستدير المحدب الذي
هو نهاية هذا المجسم يسمى ايضا كرة والسطح المقعر ايضا المحيط بالسطح
المحدب الذي هو نهاية الجسم المحيط بالكرة يسمى كرة **وقد** استعمل
اقليدس السطح المقعر وسماه كرة في قوله اذا كانت كرتان على مركز واحد
كيف نعمل في العظمى منهما مجسما كثير القواعد لا تماس الصغرى **ثم قال**
اقليدس الشكل المجسم المخروط هو الذي يحيط به سطوح ترتفع من سطح
واحد وتنتهي الى نقطة واحدة يقابل السطح وهذا القول هو اسم لكل
جسم يكون قاعدته سطح يحيط به خطوط وراسه نقطة وقد يتشكل بهذه
الصفة انواع من الاشكال **فمنها** المخروط المستقيم الخطوط وهو الذي
قاعدته سطح مستقيم الخطوط اما مثلث او مربع او كثير الاضلاع وراسه
نقطة **ومنها** ما قاعدته قطاع الدايرة وراسه نقطة **ومنها** ما قاعدته
قطعة دايرة وراسه نقطة وكل شكل ينخرط من سطح الى نقطة يسمى
مخروطا الا ان غرض اقليدس في هذا القول هو المخروط الذي قاعدته
سطح مستقيم الخطوط لانه يستعمل في كتابه هذا المخروط والمخروط المستدير
فقط وسيحد المخروط المستدير من بعد هذا القول بحد يخصه واذا كان
ذلك كذلك فهو انما يريد بهذا القول المخروط الذي قاعدته سطح مستقيم
الخطوط **ثم قال** اقليدس الشكل المجسم المستدير الذي قاعدتاه دايرتان
متساويتان وهو المتساوي الغلظ هو ما يحوزه سطح متوازي الاضلاع
قايم الزوايا اذا اثبت احد ضلعيه المحيطين بالزاوية القايمة وادير

السطح حوله الى ان يعود الى وضعه وسهم هذا الشكل هو الضلع الثابت
ويسمى هذا الشكل الاسطوانة المستديرة وهذا القول شبيه بالقول في
الكرة وهو قول يعرف به هذا الشكل ومع ذلك تبين منه كيف يحدث
هذا الشكل وهذا الشكل هو الاسطوانة القايمة فاما ان كان ضلعا
السطح المتوازي الاضلاع يحيطان بزاوية غير قايمة فانه اذا ثبت احد
الضلعين وادير السطح حول الضلع الثابت حدثت اسطوانة ولكن
ليست قايمة لكن يكون من احد الطرفين منخرطة الى خارج ومن احد الطرفين
منخرطة الى داخل وتسمى مع ذلك اسطوانة مستديرة ثم قال اقليدس
الشكل المجسم المستدير المخروط هو ما يحوزه مثلث قايم الزاوية اذا ثبت
احد ضلعيه المحيطين بالزاوية القايمة كالمحور وادير المثلث الى ان
يعود الى وضعه واذا كان الضلع الثابت مساويا للضلع الاخر المتحرك
فان الشكل قايم الزاوية واذا كان اطول فانه حاد الزاوية واذا
كان اقصر فانه منفرج الزاوية وسهم الشكل هو الضلع الثابت وقاعدته
هي دايرة وهذا القول شبيه بالقول الذي تقدمه وهو قول يعرف
به المخروط المستدير ومع ذلك يفهم منه كيف يحدث هذا الشكل وقد
يحد المخروط المستدير بانه الذي قاعدته دايرة وراسه نقطة ويعرض
لهذا الشكل اعني الذي حده اقليدس ان يكون سهمه قايما على قاعدته
على زوايا قايمة وقد يوجد مخروط مستدير على غير هذه الصفة وهو
ان يكون الخط الذي يخرج من مركز قاعدته الى نقطة راسه ليس يعمود
على سطح قاعدته وحدوث هذا المخروط يكون على ما نصف وهو ان
يفرض دايرة ويثبت في موضعها ويخرج من محيطها خط مستقيم في
السمك كيف ما اتفق ثم يثبت من هذا الخط نقطة من اعلاه كيف
ما اتفقت ويخرج الخط في الجهة التي تحت الدايرة ويدار الخط المستقيم

حول

حول محيط الدايرة والنقطة منه ثابتة الى ان يعود الى وضعه
فيحدث من استدارته مخروط والمخروطات التي تحدث على
هذه الصفة تكون مختلفة بحسب وضع النقطة الثابتة من سطح
الدايرة فان كان الخط الواصل بين تلك النقطة وبين مركز
الدايرة قايما على سطح الدايرة كان المخروط قايما وكان شبيها
بالمخروط الذي ذكره اقليدس وان كان الخط الخارج من تلك
النقطة الى مركز الدايرة مايلا على سطح الدايرة كان المخروط مايلا
وعلى خلاف الشكل الذي ذكره اقليدس فاما قول اقليدس
فاذا كان الخط الثابت مساويا للخط الاخر يعني الذي يحيط مع
الخط الثابت بزاوية قايمة فان المخروط قايم الزاوية وان كان
اعظم فان المخروط حاد الزاوية وان كان اصغر فان
المخروط منفرج الزاوية فانه يعني بالزاوية القايمة والحادة
والمنفرجة الزاوية التي تحدث عند راس المخروط اذا
قطع بسطح يمر براسه وبسهمه وذلك ان المخروط الذي تحدث
من المثلث القايم الزاوية اذا قطع بسطح يمر براسه وبسهمه
حدث من هذا القطع مثلثان متساويان عن جنبتي السهم كل
واحد منهما مساو للمثلث الذي احدث المخروط ويكون مجموعهما
مثلثا واحدا زاوية راسه اما قايمة واما حادة واما منفرجة
وذلك انه ان كان المثلث القايم الزاوية الذي احدث
المخروط ضلعاه المحيطان بالزاوية القايمة متساويين
فان زاويته التي عند راس المخروط تكون نصف
قايمة فيصير زاويتا المثلثين اللذين عن جنبتي السهم مجموعهما
زاوية قايمة وهذه الزاوية هي زاوية المثلث الذي يحدث

من السطح القاطع للمخروط وان كان ضلعا المثلث الذى احدث
المخروط المحيطان بالزاوية القايمة مختلفين وكان الاعظم منهما هو
الخط القايم كانت زاوية المثلث التى عند راس المخروط اقل من
نصف قايمة فيكون زاويتا المثلثين اللذين عن جنبتى السهم مجموعهما
اقل من قايمة فتكون حادة وان كان الضلع القايم اصغر من الضلع
الاخر كانت الزاوية التى عند راس المخروط اعظم من نصف قايمة
فيكون مجموع الزاويتين زاوية منفرجة واذا كانت زاوية المثلث
الذى يحدث من قطع المخروط التى عند راس المخروط قايمة سمى
المخروط قايم الزاوية وان كانت زاوية هذا المثلث حادة سمى
المخروط حاد الزاوية واذا كانت هذه الزاوية منفرجة سمى المخروط
منفرج الزاوية **ثم قال** اقليدس والزاوية المجسمة هى التى يحيط
بها زوايا مسطحة اكثر من زاويتين وليست فى سطح واحد وهى
يجتمعن فى نقطة واحدة وهذا القول موحد للزاوية المجسمة التى
يحيط بها سطوح مستوية وقد توجد زوايا مجسمة لا تدخل تحت
هذا الحد وهى الزاوية التى يحيط بها سطوح كرية واسطوانية و
مخروطة الا ان الذى يستعمله اقليدس فى هذا الكتاب من
الزوايا المجسمة هى الزوايا التى يحيط بها سطوح مستوية فقط
ولذلك حد هذا الجنس من الزوايا دون غيرها **ثم قال** اقليدس
المجسمة المستديرة المتساوية الطرفين والغلط والمخروطات
المستديرة المتشابهة هى التى تكون نسبة سهم كل شكل منها الى قطر
قاعدته كنسبة سهم الشكل الاخر الى قطر قاعدته وهذا
القول هو اسم سمى به الاساطين **والمخروطات** التى سهامها
على الصفة التى ذكرناها فاما انه توجد اشكال على هذه الصفة فهو

بين لانه اذا كان سطحان متوازيا الاضلاع متشابهين وعمل
من كل واحد منهما اسطوانة على الوجه الذى ذكره اقليدس كانت
الاسطوانتين متشابهتين وكذلك كل مثلثين متشابهين اذا
عمل منهما مخروطين فان المخروطين يكونان متشابهين لان السطوح المتوازية
الاضلاع المتشابهة والمثلثات المتشابهة تكون اضلاعها
متناسبة واحد ضلعى السطح المتوازى الاضلاع الذى يعمل منه
الاسطوانة هو سهم الاسطوانة والضلع الاخر هو نصف
قطر قاعدتها وكذلك المخروط وهذا اخر ما ذكره اقليدس
فى صدر المقالة الحادية عشر ولم يقدم فى صدر المقالة
الثانية عشر ولا الثالثة عشر شيا من المقدمات لانه
استغنى بما قدمه فى صدر الحادية عشر عن تقديم
شئ غيره فلنختم كتابنا عند هذا القول

تمت كتابة شرح مصادرات كتاب اقليدس
فى الثانى من جمادى الاول
سنة تسع وستين وثمانمايه
هجريه

م

بسم الله الرحمن الرحيم اعلم ان الاصول الموضوعة التى نقلها
المصنف رحمه الله عن الاصل وذلك قوله لنا ان نصل خطا مستقيما بين
نقطتين الى قوله فانهما يلتقيان فى تلك الجهة وان اخرجا وان كانت
بحيث يجزم بها كل سليم الفطرة صحيح العقل لكنه ربما لم يخل باطن بعضهم عن
انكار ما خصوصا فى القضية الاخيرة فلنذكر سنا تنبيهات اذا وقف المتعلم
عليها زال التردد من باطنه وارتفع الانكار اما الاول فنتخيل نقطة
ثالثة منطبقة على احدى النقطتين نريد ان نصل بينها بخط ونفرض تلك
النقطة تحركت من النقطة التى انطبقت عليها الى الاخرى على سمت واحد
فلا محالة يكون مسافة تلك الحركة خطا مستقيما لانه طول بلا عرض متحاذية
نقطة واما الثانى فلنفرض نقطة فى جهة طرف الخط المفروض كيف
اتفق ونصل بينها وبينه بخط مستقيم فان لم يحدث من الخطين زاوية كان
كل منهما على استقامة الاخر واتحدا خطا واحدا وان حدثت حركنا الخط
حتى يبطل الزاوية ويتم المطلوب ويمكن بهذا الطريق اخراج الخط المستقيم
الى غير النهاية واما الثالث فلنفرض على طرف ذلك البعد الذى نريد
ان نرسم ببعده دايرة نقطة ونصل بينها وبين النقطة التى نريد ان نجعلها
مركز الدايرة بخط مستقيم ثم نتوهم الطرف المركزى ثابتا والخط متحركا حتى
يصل الى وضعه الاول فان الطرف المتحرك منه يرسم محيط الدايرة واما
الرابع فبان نفرض زوايا ا ح ا د ه ط ه ح قوايم ونتوهم
انطباق ب على د و د ح على ط ح فينطبق ب ا على د ه والا فليكن
مثل ك د فزاوية ك د ح اعنى ا ب ح مساوية لزاوية ك د ط اعنى
ا ب د لكن زاوية ه د ح اعظم من زاوية ك د ح فيكون مساويها
اعنى زاوية ه د ط اعظم من زاوية ك د ط المساوية لزاوية ك د ح هذا محال
وبمثل هذا البيان اعنى التطبيق المذكور يعلم ان الزاوية المساوية للقايمة قايمة

وتبينه من وقوع ه د ك د على خط ط ح ان
كل خط مستقيم اذا قام على مثله فالزاويتان
الحادثتان عن جنبتى الخط اما قايمتان او مساويتان لها ضرورة ان سطحى
معينا يصير تارة قايمتين وتارة حادة ومنفرجة وتبين هذا المعنى بالتطبيق
ايضا فانه ان انطبق ا ب على خط ه د فزاويتا د قايمتان والا فمساويتان
لهما لان ه د قسم زاوية ك د ط الى زاويتين احديهما قايمة والاخرى اذا انضمت
الى زاوية ك د ح حصلت قايمة اخرى واما الخامس فيتوقف بيانه على
بيان مقدمة وهى ان القطر منصف للمحيط وان الزاويتين الحادثتين من
تقاطع القطر والمحيط متساويتان فنقول فى بيان ذلك لنفرض قطر ا ح
ثابتا وقوس ا ب ح متحركا حتى يصل الى سطح الدايرة فى جهة ا د ح فاما
ان يقع خارج الدايرة او داخلها او بعضه خارجا
وبعضه داخلا او ينطبق على النصف الاخر من
المحيط لكن الاقسام كلها باطلة سوى القسم
الاخير وهو يستلزم المطلوب اما الاول فلانا
نخرج ح د ويلزم تساوى ح د و ه د لمساواتهما ك ح ويعلم منه بطلان
ما اذا وقع البعض داخلا والاخر خارجا واما الثانى فظاهر اذ لزم منه تساوى
قطعتى المحيط لمكان التطابق وتساوى زاويتى ا ح ب ا د ح وزاويتى
ح ا ب ح ا د اذا تحصلت هذه المقدمة فنقول لو احاط خطان كا د ب
ا ط ب بسطح كا ب فلنرسم على مركز ب ببعد ا ب دايرة ا ح د ونخرج
ا د ب ا ط ب فى جهة ب وحينئذ سواء تلاقيا قبل الوصول الى المحيط

اولم يتلاقيا فاما ان لم يتلاقيا عند المحيط كما فى الصورتين الاوليين او
يتلاقيا كما فى الصورتين الاخريين فان كان الاول لزم مساواة قوس
ا ج د الاعظم لقوس ا ج د الاصغر لانهما نصفا محيط دايرة واحدة وذلك
محال وان كان الثانى لزم ان يكون الزاوية التى يحيط بها نصف المحيط
مع احد القطرين اعظم من التى يحيط بها النصف الاخر من المحيط مع القطر
الاخر هذا خلف ويعلم من ذلك انه لا يجوز ان يتصل خط مستقيم بخطين
مستقيمين غير متساميين على استقامتهما والا فلنفرض ا ب على استقامة ب د
ب ج ثم نرسم على مركز ب ببعد احد الخطوط ان تساوت وببعد الاقصر ان تفاوتت
دايرة ا ه ج د ويلزم من ذلك ان يكون قوس ا ه د
الاعظم مساوية لقوس ا ه د الاصغر هذا خلف
واما السادس وان كان المصنف رحمه الله بينه بطريق
يتوقف على اشكال كثيرة من الكتاب فانا يمكننا ان نبينه بطريق آخر لا يستعين
فيه بشئ من الاشكال وذلك ان نقول انه يعلم من تعريف الخطوط المتوازية
انه لا يقع بعض احد المتوازيين فى جانب من موازيه والبعض الاخر فى جانبه
الاخر والا لكانا متلاقيين لا متوازيين ويلزم من ذلك ان كل خط مستقيم
وقع بين خطين مستقيمين وواز اياهما فهما متوازيان والا لكانا متلاقيين
فيلزم وقوع بعض احد المتوازيين فى جانب من موازيه وبعضه الاخر فى
الجانب الاخر منه هذا خلف ويلزم من ذلك ان كل خط مستقيم وقع
بين خطين متلاقيين فلا بد من ملاقاته لاحدهما ان اخرجت الثلثة الى
غير النهاية والا لكان موازيا لهما فيلزم توازيهما هذا خلف ويلزم منه
ان كل خط كاين فى سطح فيه خطان متلاقيان فلا بد من ان يلاقى احدهما ان
اخرجت الثلثة الى غير نهاية لانه على اى وضع فرض فلا يمكن خروجه عن ان
يكون بينهما والسبب فيه انه لا يمكن خروج نقطة من ذلك السطح عن ان

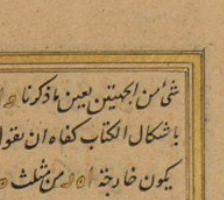
يكون

يكون بين خطين فيه متلاقيين مخرجين الى غير النهاية فى الجهتين اذا تقرر
ذلك فنقول كل خطين مستقيمين كا ب ج د قام عليهما خط مستقيم
ك ه وصير الزاويتين الداخلتين فى جهة واحدة كزاويتى ب ه د
ج ه د اقل من قايمتين فانهما اذا اخرجا فى تلك الجهة يلتقيان لان زاوية
ب ه د مع زاوية ه د ج اصغر من قايمتين بالفرض ومع ا ه د مساوية
لقايمتين لما تقدم فيكون ا ه د اعظم من ه د ج فاذا توهمنا تطبيق ا ه د على
ه د ج وقع ه ا على ه ط ج ضرورة ان الزاوية اعظم ونقول حينئذ اما ان
يكون ج ط موازيا لا ه او لا يكون فان كان موازيا و ا ب واقع بين ج ط
ج د فلا بد ان يلاقى احدهما عند الاخراج ولا
يلاقى ج ط فيلاقى ج د فى جهة ب د اذ لو لاقاه
فى الجهة الاخرى لزم تلاقى خط ا ب فيهما هذا
خلف وان لم يكن موازيا فنقول زاوية ا ه د مساوية لزاوية ه ط ويلزم
منه تساوى زاويتى ب ه د ه ج د اذ كل من زاويتى ه وزاويتى ج د قايمتين
لما مر وحينئذ اما ان يتلاقى ا ب ج ط فى جهة ج او فى جهة ب ط والاول
محال والا فليتلاقيا على ك ونتوهم انطباق ا ه د
على ه ط و ه ج على ب د ويلزم منه تلاقى ا ب
ج ط فى جهة ب ط وقد كانا متلاقيين فى جهة ا ج
فيلزم احاطة خطين مستقيمين بسطح هذا محال والثانى يستلزم المطلوب
لانهما اذا تلاقيا فى جهة ب ط وليكن تلاقيهما على ل وخط ه د قاطع لزاوية
ه د ل فاذا اخرج قطع ه ل لانه لو قطع د ل او
ه د احاط مستقيمان بسطح فثبت المطلوب
وان شئنا قلنا لو لم يكن ج ط موازيا لا ب
لتلاقيا فى احدى الجهتين لكنه لا يجوز التلاقى فى

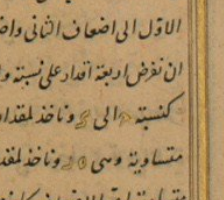
شيء من الجهتين بعين ما ذكرنا ه ان لم يشترط مشترط على نفسه ان لا يستعين
باشكال الكتاب كفاه ان نقول لا يجوز ان يلاقي ح ط اب والا لزم ان
يكون خارجة ا ه من مثلث ه ب د مساوية لداخلة ه د ط وهو محال هذا
ان كانت الملاقاة في جهة ب ط وان كانت الملاقاة في الجهة الاخرى لزم
ان يكون خارجة ه د ط من مثلث ه د ط مساوية لداخلة ا ه د هذا محال
واذا لم يلاق ح د فلا بد من ان يلاقي ح د لا في جهة ا ح والا يلزم ان يكون خارجة
ب ه د المساوية لـ د ح التي هي اصغر من ه د ح اعظم من ه د ح هذا محال بل في
جهة ب د وهو المطلوب والسلام على من اتبع الهدى

بسم الله الرحمن الرحيم رب اتمم فرحه هذه زيادات
للعباس بن سعيد في المقالة الخامسة من كتاب اقليدس يريد ان يبين ان
المقادير التي نسبها واحدة الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي التي
اذا اخذ للاول والثالث اضعاف متساوية واخذ للثاني والرابع اضعاف
متساوية اي الاضعاف كانت وجدت اضعاف الاول والثالث اما زايدة
ابدا معا على اضعاف الثاني والرابع واما ناقصة ابدا معا منها واما مساوية
ابدا معا لها اذا نسب على الولاء يتلو بعضها بعضا اعني اذا نسب اضعاف
الاول الى اضعاف الثاني واضعاف الثالث الى اضعاف الرابع مثاله
ان نفرض اربعة اقدار على نسبة واحدة وهي ا ب ح د نسبة ا الى ب
كنسبة ح الى د ونأخذ لمقداري ا ح وهما الاول والثالث اضعافا
متساوية وهي ه د ونأخذ لمقداري ب د وهما الثاني والرابع اضعافا
متساوية اي الاضعاف كانت وهي ح ط فاقول ان ه لا يكون يزيد
ابدا على ح الا ان زاد د على ط ولا ينقص منه الا نقص منه ولا يساويه الا
ساواه برهانه ان نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د فلا يكون ا ابدا زايدا
على ب الا زاد ح على د ولا ينقص منه الا نقص منه ولا يساويه الا ساواه

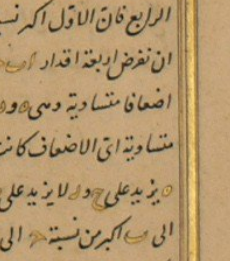
و ه د هما اضعاف متساوية لقدري ا ح فلا
يكون ه ايضا ابدا يزيد على ب الا زاد د على د
ولا ينقص منه الا نقص منه ولا يساويه الا ساواه
و ح ط هما اضعاف متساوية لقدري ب د فلا
يكون ه ايضا ابدا يزيد على ح الا زاد د على ط
ولا نقص منه الا نقص منه ولا يساويه الا ساواه



وذلك ما اردنا ان نبين اذا كان اربعة مقادير ولم يكن نسبة
الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع فليس كل ما اخذ للاول والثالث
اضعاف متساوية واخذ للثاني والرابع اضعاف متساوية اي الاضعاف
كانت وجدت اضعاف الاول والثالث اما زايدة معا على اضعاف
الثاني والرابع واما مساوية ابدا معا لها واما ناقصة معا منها اذا نسب
على الولاء يتلو بعضها بعضا اعني انه اذا نسب اضعاف الاول الى اضعاف
الثاني واضعاف الثالث الى اضعاف الرابع مثاله ان نفرض اربعة
اقدار ا ب ح د وليس نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د فاقول انه ليس كلما
اخذ لمقداري ا ح وهما الاول والثالث اضعاف متساوية واخذ لقدري
ب د وهما الثاني والرابع اضعاف متساوية
اي الاضعاف كانت وجدت اضعاف ا و ح
اما زايدة ابدا معا على اضعاف ب و د واما
ناقصة ابدا معا منها واما مساوية ابدا معا لها
فيجعل ا يزيد على ب و ح لا يزيد على د ونأخذ قدري
ه و د اضعافا مساوية لقدري ا و ح ونأخذ
قدري ح ط اضعافا مساوية لقدري ب و د فان كان قدر ه لا يزيد
على قدر ح الا زاد د على ط ولا ينقص منه الا نقص منه ولا يساويه



الا ساواه ه و هما اضعاف مساوية لقدري ا و ح فان ا ايضا لا يزيد
على ح الا ازاد ح على ط ولا ينقص منه الا نقص منه ولا يساويه الا ساواه
و ح و ط اضعاف مساوية لقدري ب و ى فا لا يزيد على ب الا ازاد
ح على ى ولا ينقص منه الا نقص منه ولا يساويه الا ساواه وقد كان قدرا
فرض ان يزيد على ب و ح لا يزيد على ى هذا خلف فهناك استبان انه اذا كان
اربعة اقدار وكان لا يوجد للاول والثالث اضعاف متساوية اي الاضعاف
كانت الا يوجد اضعاف الاول والثالث انما زايدة ابدا معا على اضعاف
الثاني والرابع واما ناقصة معا ابدا منها واما مساوية ابدا معا لها اذا
نسب على الولاء بعضها يتلو بعضا فان الاقدار الاربعة متناسبة
الاول الى الثاني والثالث الى الرابع وذلك ما اردنا ان نبين اذا
كانت اربعة اقدار واخذ للاول والثالث اضعاف متساوية وللثاني
والرابع اضعاف متساوية اي الاضعاف كانت وكانت اضعاف
الاول تزيد على اضعاف الثاني واضعاف الثالث لا يزيد على اضعاف
الرابع فان الاول اكبر نسبة الى الثاني من الثالث الى الرابع مثاله
ان نفرض اربعة اقدار ا ب ح ى فناخذ لقدري ا و ح وهما الاول والثالث
اضعافا متساوية وهي ه و د ولقدري ب و ى وهما الثاني والرابع اضعافا
متساوية اي الاضعاف كانت وهي ح و ط ويكون
ه يزيد على ح و د لا يزيد على ط فاقول ان نسبة ا
الى ب اكبر من نسبة ح الى ى بيانه ان قدر ه
اكبر نسبة الى ح من د الى ط و ه و د هما اضعاف
متساوية لا و ح فنسبة ا الى ح اكبر من نسبة د الى ط
و ح و ط هما اضعاف متساوية لقدري ب و ى
فا اكبر نسبة الى ب من ح الى ى وذلك ما اردنا ان نبين ثم تا وجد من زيادات



العباس

العباس بن سعيد والحمد لله بسم الله الرحمن الرحيم
هذه كلمات من شرح المقالة العاشرة من كتاب اقليدس من تصنيف
الاسوازي وهي ثمانية فصول آ في تقاسيم الخطوط المستقيمة على ما في هذه
المقالة فان الخطوط المستقيمة تنقسم قسمين مفرد ومركب فالمفرد ما يعبر
عنه باسم واحد كقولك ثلثة اربعة جذر خمسة وما اشبه ذلك والمركب ما يعبر عنه
باسمين كقولك ثلثة وجذر خمسة ثم الخطوط المفردة على قسمين منطق في
الطول واصم فالمنطق في الطول وقد يسمى منطقا ايضا على الاطلاق هو
ما كان عددا اي يقال انه ثلثة او اربعة او خمسة او عددا اخر والاصم ما يعبر
عنه باسم الجذر كقولك جذر خمسة او جذر ستة او غير ذلك ثم الاصم قد
يكون على مراتب كثيرة بغير نهاية فما كان منه في المرتبة الاولى فهو ان يكون المربع
الذي يحتوي عليه منطقا على الاطلاق كجذر سبعة فان مربعه سبعة وهو منطق
لانه عدد وهذا الضرب يسمى منطقا في القوة ومعنى القوة هو المربع الذي
يكون من ضرب الخط في مثله وانما سمي منطقا لان مربعه عددي وما كان
منه في المرتبة الثانية فهو ان يكون مربعه اصم ومربع مربعه منطقا مثل جذر
جذر سبعة لان مربع الجذر الاول جذر سبعة وهو اصم ومربعه سبعة وهو
منطق فهو خط مربعه اصم ومربع مربعه منطق وان شئت سميته باسم اخر فقل هو
ما يكون مربعه منطقا في القوة لان جذر سبعة منطق في القوة وما كان في المرتبة
الثالثة فهو ما يكون مربع مربعه منطقا في القوة مثل جذر جذر جذر سبعة واذا
كان الخط في المرتبة الثانية الى ما بعدها من جميع المراتب سمي موسطا وانما سمي
به لانه موسط في المرتبة لانه انحط عن مرتبة الخط الذي مربعه عددي وارتفع
عن مرتبة الخط الذي هو مركب فانه مفرد واما الخط المركب فهو على قسمين
احدهما ان يكون احد قسميه منطقا في الطول والاخر اصم كقولك ثلثة
وجذر خمسة والثاني ان يكونا اصمين مثل جذر خمسة وجذر ستة مجموعين

ثم الاول يكون على ضربين احدهما ان يكون المنطق في الطول اعظم من
الاصم كقولك ثلثة وجذر ثمانية والثاني ان يكون الاصم اعظم من المنطق
كقولك ثلثة وجذر اثني عشر ٣ في تقاسيم السطوح على ما في هذه المقالة
السطوح تنقسم قسمين احدهما مربع على الحقيقة والآخر مربع مطلقا
فالحقيقي هو الذي يكون من خطين متساويين كالتسعة فانها من خطين كل
واحد منهما ثلثة والمطلق هو المربع الذي يكون الخطان المحيطان به مختلفين
كالستة فانه من خطين احدهما اثنان والثاني ثلثة ثم كل واحد من هذين
القسمين يكون مفردا ويكون مركبا فالمفرد ما يعبر عنه باسم واحد كقولك
عشرة وسبعة وكقولك جذر عشرة والمركب ما يعبر عنه باسمين كقولك
ثلثة وجذر سبعة مجموعين ثم المفرد يكون منطقا وهو ما يكون عددا كقولك
عشرة سبعة ويكون اصم وهو ما يعبر عنه باسم الجذر كقولك جذر ثلثة وقد يكون
الاصم على مراتب كثيرة بغير نهاية كما قلنا في الخط غير انه يسمى موسطا في اي
مرتبة كان سواء كان في الاولى او ما بعدها وانما سمي موسطا لانه ان كان
في المرتبة الاولى فانه يقع متمما بين مربعين ضلع كل واحد منهما اصم في المرتبة
الاولى واذا وقع متمما كان موسطا لانه يصير نسبة احد المربعين الى هذا
السطح كنسبة هذا السطح الى المربع الآخر مثاله مربع هو عشرة وكل جذر منه
ضلع عشرة ومربع آخر هو خمسة وكل جذر منه ضلع خمسة فالسطح المتمم يكون جذر
خمسين ويصير نسبة العشرة الى جذر خمسين كنسبة جذر خمسين الى خمسة فقد
صار جذر خمسين موسطا وكذلك مربع هو عشرة وضلعه جذر عشرة ومربع آخر
اربعة وضلعه اثنان فالسطح المتمم يكون جذر اربعين ويكون نسبة العشرة
الى جذر اربعين كنسبة جذر اربعين الى اربعة فقد صار جذر اربعين موسطا
فان كان هذا السطح في المرتبة الثانية فما بعدها من المراتب فانه يصير ايضا
موسطا لانه يقع متمما بين مربعين كما دل على بعض الوجوه وقد تقدم في

الفصل

في الفصل الاول ان الخط الذي يكون في المرتبة الثانية من المراتب الاصم
يسمى موسطا فالسطح الذي يقوى عليه ذلك الخط يسمى موسطا لانه قد اشتق
للخطوط اسماء من اسماء سطوحها التي تقوى عليها والثاني ان الخط نفسه
ايضا يقع موسطا في النسبة كما يقع سطحه كذلك وذلك انه يصير نسبة ضلع
احد المربعين الى جذر السطح المتمم كنسبة جذر السطح المتمم الى ضلع المربع الآخر
ومثاله نسبة جذر عشرة الى جذر جذر خمسين كنسبة جذر جذر خمسين الى
جذر خمسة ثم كل سطح عددي مفرد وهو عددي فالخطان المحيطان به
جائز ان يكونا منطقين وجائز ان يكونا اصمين في جميع المراتب مثاله
عشرة يجوز ان يحيط به خمسة واثنان ويجوز ان يحيط به جذر خمسة وجذر
عشرين وكذلك اثنان يجوز ان يحيط به خطان احدهما اثنان والآخر
واحد ويجوز ان يحيط به خطان احدهما جذر النصف والثاني جذر الثمانية
٣ في احوال الخط المفرد الخطوط المفردة اما ان تكون منطقة او صما
فان كانت منطقة فهي متشاركة وان كانت صما فهي على ضربين احدهما
متشارك والآخر متباين والمتشاركة والمتباينة كل واحد منهما على ضربين
احدهما في الطول والآخر في القوة فمتشاركة الطول هو ان يكون نسبة
احد الخطين الى الآخر نسبة عدد الى عدد وان شئت قلت هو ان يكون
الخط الاصغر جزءا ملفوظا به من الاكبر والخط الاكبر اضعافا ملفوظا به
من الاصغر وذلك مثل جذر اثنين وجذر ثمانية فان نسبة جذر الاثنين الى
جذر ثمانية كنسبة الاثنين الى اربعة وايضا فانه نصفه والآخر مثلاه
وكذلك جذر اربعة وخمسين وجذر ستة متشاركان في الطول لان نسبة
اليه نسبة اثنين الى ستة وايضا فانه ثلثه امثاله واما المتباين في الطول
فهو ان لا يحصل منهما شيء مما ذكرنا مثل جذر خمسة وجذر عشرة وكذلك جذر
عشرة وجذر خمسة عشر واما المتشاركة في القوة فهو ان يكون الخطان

متباينين في الطول كما ذكرنا ويكون مربعاهما مشتركين وسواء كان المربعان
منطقين او اصمين مثل جذر ثلثة وجذر ستة وايضا جذر اثنين وجذر ثمانية
عشر والمتباينة في القوة سوان لا يحصل من الخطين ولا من مربعيهما
مشاركة في الطول مثل جذر جذر ثلثة وجذر جذر ستة ومثل جذر جذر اثنين و
جذر جذر خمسة واما اذا كان الخطوط المنطقة مع الخطوط الصم فانه ينظر
فان كان الخطوط الصم في المرتبة الاولى فهي متباينة في الطول متشاركة
في القوة مثل خمسة وجذر عشرة وان كانت فيما بعد المرتبة الاولى فهي متباينة
في الطول والقوة جميعا فاعرفه ثم في الخطوط المركبة واقسامها قد ذكرنا
فيما تقدم ان الخطوط المركبة اما ان يكون كل واحد من قسميها اصم واما ان
يكون احد القسمين منطقا والآخر اصم وهذا القسم لا يخلو من ان يكون
قسمه المنطق اطول والاصم اقصر او على الضد فيحصل من ذلك ثلثة اقسام
ثم كل واحد منها لا يخلو من وجهين اما ان يكون مربع الخط الاطول ازيد
على مربع الخط الاقصر بمربع يكون ضلعه مشاركا للقسم الاطول او مباينا له
فيحصل الاقسام كلها ستة وسمي كل قسم منها ذا الاسمين غير انه مرتب فتقدم
الاقوى فالاقوى ويعلم ان المشاركة افضل من المتباينة والمنطق افضل
من الاصم والذي منطقه اطول افضل من الذي هو اصغر فيجب ان يبدأ
بقسم المتشاركة ونقول اذا اردنا ان نجد القسم الاول اخذنا اي مربع
شئنا ونقصنا منه عددا يكون نسبته اليه كنسبة عدد مربع الى عدد مربع فيكون
جذر المربع الاول وجذر ما بقي هو ذو الاسمين الاول وذلك مثل ثلثة
وجذر ثمانية ومثل ثلثة وجذر خمسة ومثل اربعة وجذر خمسة عشر ومثل اربعة
وجذر اثني عشر واربعة وجذر سبعة ثم ذو الاسمين الثاني وهو ان ناخذ
اي مربع شئنا وزدنا عليه عددا يكون نسبته الى الجميع كنسبة مربع الى مربع
فيكون جذر المربع الاول وجذر العدد المجتمع هو ذو الاسمين الثاني وذلك

مثل

مثل ثلثة وجذر اثني عشر وستة وجذر ثمانية واربعين ومثل تسعة وجذر
مائة وثمانية ثم ذو الاسمين الثالث وهو ان ناخذ اي عدد شئنا بعد ان
لا يكون مربعا وزدنا عليه عددا يكون نسبته الى ما يجتمع نسبة عدد مربع الى
عدد مربع ولا يكون ما يجتمع عددا مربعا فيكون جذر العدد الاول وجذر
ما يجتمع من العددين اجمع هو ذو الاسمين الثالث وذلك مثل جذر ستة
وجذر ثمانية وجذر ثمانية عشر وجذر اربعة وعشرين ثم ذو الاسمين
الرابع وهو ان ناخذ اي مربع شئنا فنقصنا منه اي عدد شئنا بعد ان لا
يكون مربعا وبعد ان لا يكون ما بقي مربعا فيكون جذر المربع الاول وجذر
وجذر ما بقي مجموعين ذو الاسمين الرابع وذلك مثل ثلثة وجذر سبعة
واربعة وجذر ثلثة عشر وما اشبهه ثم ذو الاسمين الخامس وهو ان ناخذ
اي مربع شئنا وزدنا عليه اي عدد شئنا بعد ان لا يكون ما يجتمع مربعا
وبعد ان لا يكون نسبة ذلك العدد المزيد الى ما يجتمع نسبة مربع الى مربع
فيكون جذر المربع الاول وجذر ما يجتمع هو ذو الاسمين الخامس وذلك
مثل ثلثة وجذر عشرة واربعة وجذر سبعة عشر وخمسة وجذر ثلثين
ثم ذو الاسمين السادس وهو ان ناخذ اي عدد شئنا بعد ان لا يكون مربعا
وزدنا عليه اي عدد شئنا بعد ان لا يكون ما يجتمع مربعا فيكون جذر العدد
الاول مع جذر ما يجتمع هو ذو الاسمين السادس وذلك مثل جذر خمسة
وجذر ستة وجذر سبعة وجذر ثمانية وكل ذي الاسمين من هذه الاقسام
الستة اذا ضرب في مثله فان الحواصل يكون ابدا ذا الاسمين الاول
فاعرفه في معرفة جذور هذه الخطوط المركبة واسمائها اذا اردنا ان
نستخرج جذر قسم من هذه الاقسام الستة فان في ذلك طريقين احدهما
حسابي والآخر هندسي فاما الحسابي فانا ناخذ ابدا القسم الاطول
من قسمي الخط المركب سواء كان الاطول منطقا او اصم فنقسمه بقسمين

يكون مضروب احدهما في الاخر مثل ربع مربع الخط الاصغر وفي قسمة
ذلك طريقان بسط واختصار اما البسط فهو ان يقسم ذلك الخط القسمين
احدهما شيء والاخر ذلك القسم الاشيا ثم نضرب الشيء في ذلك القسم
الاشيا ويعادل به ربع مربع الخط الاصغر واما الاختصار فهو ان ناخذ
نصف القسم الاول ابدا فنضربه في مثله ونلقي منه ربع مربع القسم الاصغر
وناخذ جذر ما بقي ونزيده على احد نصفي القسم الاطول ونصفه من نصف
القسم الاخر فيحصل لنا القسمان المطلوبان فاذا عرفنا القسمين على
احد هذين الوجهين اخذنا جذر كل واحد منهما فيكون مجموع الجذرين
جذر ما اردنا مثال ذلك في ذي الاسمين الاول ثلثة وجذر ثمانية
فاذا اردنا جذره على طريق البسط قسمنا الثلثة بقسمين احدهما شيء والاخر
ثلثة الاشيا ونضرب شيا في ثلثة الاشيا فيخرج ثلثة اشيا الا مالا وتعادل
باثنين فيخرج احد القسمين واحدا والاخر اثنين فاما على طريق الاختصار
ناخذ نصف الثلثة ونضربه في مثله فيكون اثنين وربعا فنلقي منه اثنين
فيبقى ربع وناخذ جذره فيكون ونزيده على احد نصفي الثلثة وننقصه من
النصف الاخر فيكون احد القسمين واحدا والاخر اثنين ثم ناخذ جذر
الواحد وهو واحد وجذر الاثنين وهو جذر الاثنين فنقول ان
واحدا وجذر اثنين هما جذر ثلثة مع جذر ثمانية اي هما جذر عدد هو ثلثة
وجذر ثمانية واما الهندسي فان نعمل سطحا يحيط به ذو الاسمين الاول
وخط منطق في الطول وليكن ذلك السطح اب وليكن ذو الاسمين
خط اد وليكن خط اه منه ثلثة وخط هد جذر ثمانية وليكن خط اه
هو الواحد المنطق في الطول ثم نقسم اه الذي هو ثلثة بنصفين على
نقطة ز ونجعل هذه النقطة مركزا ونديره ببعد اه نصف دايرة وهي
قوس اطج ه ثم ناخذ من قوس اطج ه قوسا وترها مثل خط هد وهي

قوس

قوس هد ونخرج وتر هد فهو مساو لخط هد ثم نقسم قوس هد بنصفين
على نقطة ح ونخرج منها الى اه عمودا وهو خط حط وبعده الى نقطة ب
ثم نقسم خط هد بنصفين على ك ونعمل على خط طك مربعا متساوي
الاضلاع وهو مربع طل ونخرج خط كم ون ونعلم على النقطة التي
يقطع عليها خط كل خط ص ب علامة س ونقول ان خط حط مساو
لكل واحد من خطي كك كد لانا جعلنا هك مثل هد وحط جيب قوس
كح وقوس كح نصف قوس كل وجيب كل قوس هو نصف وتر ضعفها
فخط حط اذن مثل نصف خط كل وكل مثل هد وكل واحد من خطي
كك كد نصف خط هد فخط حط اذن مثل كل واحد منهما واقول
ايضا ان نسبة اط الى طح كنسبة طح الى
طك وهذا برهن في اقليدس واقول
ايضا ان مضروب اط في
طك هو مثل مربع كد
لان اط اثنان وطك واحد فاثنان
في احد اثنان وخط كد جذر اثنين فمربعه
اثنان ولان خط اك ثلثة وقد قسم بنصفين
على د فيكون اد واحدا ونصف ولذلك دك مربعه اثنان وربع وقد
قسم ايضا بقسمين مختلفين على ط فخط دط جذر المربع الذي يكون من
فضل مضروب اد في مثله على مضروب اط في طك على ما ذكرنا في
القول الثاني وقد بان ان مضروب اد في دك اثنان وربع على ما
تقدم وذلك ان خط حط مثل كك وكل واحد من كك كد جذر
اثنين فخط حط جذر اثنين ومضروب اط في طك مثل مضروب طح
في مثله وهو اثنان فمضروب اط في طك اثنان وفضل اثنين وربع

على اثنين سو ربع فخط ه ط اذن جذر ربع وسو نصف وسطح ط م وا
وكل واحد من اضلاعه ايضا واحد وخط ا ه واحد وجذر اثنين وذلك
جذر اثنين ايضا مثل م ه فسطح م ل اثنان وسو مثل سطح ا ب لانه
ايضا اثنان فمربع م ل مثل سطح ا ب ومتمم ا ه مثل متمم ز س و ي س
ك ح ب وسطح ط م مشترك فسطح ا ب مثل مربع ط ل و ا ب سو
ثلثة وجذر ثمانية فسطح ط ل ايضا كذلك وخط ط ي جذر مربع ط ل
وسو واحد وجذر اثنين فجذر سطح ا ب سو واحد وجذر اثنين وذلك
ما اردنا ان نبين و اما اسامي هذه الجذور فان جذر ذي الاسمين يسمى
ذا الاسمين المرسل لانه لا ندري من اين يخرج مثل اربعة عشر وجذر
مائة وثمانين فانه ذو الاسمين الاول وجذره على ما تقدم ثلثة وجذر خمسة
وسو ذو الاسمين الاول ايضا وان احد وعشرين وجذر اربعمائة واثنين
وثلثين سو ذو الاسمين الاول وجذره على ما تقدم ثلثة وجذر اثنى عشر
وسو ذو الاسمين الثاني وان اربعة عشر وجذر مائة واثنين وتسعين
ذو الاسمين الاول وجذره جذر ستة وجذر ثمانية وذلك ذو الاسمين
الثالث وان ع م وجذر ٥١٢ سو ايضا ذو الاسمين الاول جذر
ع وجذر ثمانية وذلك ذو الاسمين الرابع وان ١٩ وجذر ٣٦٥
سو ذو الاسمين الاول وجذره ٣ وجذر ١٥ وذلك ذو الاسمين الخامس
وان احد عشر وجذر مائة وعشرين ذو الاسمين الاول وجذره جذر
ستة عشر وجذر خمسة وسو ذو الاسمين السادس فبان ان جذر ذي
الاسمين الاول يخرج من ذوات الاسمين الستة كلها وان كل واحد
من ذوات الاسمين الستة متى ضرب في مثله كان الخارج ذا الاسمين
الاول و اما جذور ذي الاسمين الثاني فانه يسمى ذا الموسطين
الاول وانما سمي بذلك لانه يكون الخارج ابدا خطين كل واحد منهما

موسط

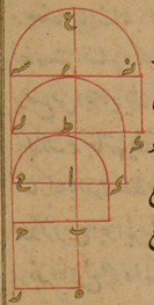
موسط فمجموعهما ذو الموسطين الا ترى ان ثلثة وجذر اثنى عشر خرج
جذره جذر جذر ثلثة ارباع وجذر جذر ستة وثلثة ارباع وكل واحد من
هذين الخطين خط موسط فمجموعهما ذو الموسطين و اما جذر ذي الاسمين
الثالث فانه يسمى ذا الموسطين الثاني لانه يكون الخارج ايضا خطين
كل واحد منهما موسط فمجموعهما على ما تقدم جذر جذر نصف وجذر جذر
اربعة ونصف وكل واحد من هذين الخطين موسطين فمجموعهما ذو
الموسطين ٦ في معرفة منفصلات هذه الخطوط المركبة واسمائها
٧ في معرفة جذور هذه المنفصلات ٨ في ذكر كمية جماعة هذه
الخطوط كلها واذ قد اثبتنا في هذه الفصول على ما وصفنا وقد بان
ان جماعة هذه الخطوط كلها سبعة وعشرون خطا ثلثة منها مفردة
وهي المنطق في الطول والمنطق في القوة والموسط وستة منها
مركبة وهي ذوات الاسمين الستة وستة جذور هذه المركبات
وستة منها المنفصلات وستة منها جذورها فاعرف ذلك

بسم الله الرحمن الرحيم رب يسر ولا تعسر تفسير صدر
المقالة العاشرة من كتاب اقليدس لابي جعفر محمد بن الحسن الخازن
الكمية المتصلة يقال لاقسامها وهي الخط والسطح والجسم والمكان
والزمان اعظام والاعظام اذا نسب بعضها الى بعض وقدر
بعضها ببعض يقال لها مقادير والنسب والتقدير واقعان في المقادير
المتجانسة والمقادير المتجانسة تقدر بمقدار مجانس لها كالخطوط
بالخط والسطوح بالسطح والاجسام بالجسم والمقدار الموضوع للعيار
والتقدير منطق والمقادير التي تقدر به منطقة لانه واحد وبوحدته
يعد ما يعده اما مرة واما مرارا وما وقع عليه العدد منطق مثال ذلك
طول الجسم الذي تقدر بطول مفروض مثل شبر او ذراع او باع وبسيط

الذى يقدر بالمربع الذى هو واحد فى واحد من شبر او ذراع او باع
وعمقه الذى يقدر بالمكعب الذى هو واحد فى واحد ثم فى واحد والموزونات
التى تقدر بالاوزان والمكيلات بالمكاييل وكل ما قدر هذا المكيال
بجزء من اجزائه نصفه او ثلثه او ربعه او باجزاء من اجزائه كثلثيه
او خمسيه او ثلثه اخماسه هو ايضا منطق وفى الجملة كل مقدار نسب
الى هذا المعيار نسبة عدد الى عدد هو منطق وما وجد على غير ما ذكرنا
اذا اضيف اليه يقال له اصم اعنى انه لا يمكن ان ينطق به الا بجذر
مثل ذلك جذر ثلثه وجذر خمسة وانما شرطنا فقلنا اذا اضيف اليه
لانه قد يوجد فى هذه المقادير الصم ما ينطق به باضافة بعضه الى بعض
مثل جذر خمسة فانه ثلث جذر خمسة واربعين فاحدهما اذن ثلثه والاخر
واحد ومثل جذر واحد وربع فانه نصف جذر خمسة الا انها غير
منطقة بالاضافة الى المقدار الذى فرض معيارا ومقدارا اعنى ما به
سميت هذه جذورا صما والمقادير يقال لها مشتركة اذا امكن ان
يقدر بمقدار واحد بعينه والمقادير غير المشتركة اعنى المتباينة هى
التى لا يوجد لها مقدر واحد فاما الاشتراك فى الاعداد فان يعدها
عدد لا ان يعدها واحد فقط لان الواحد الذى يقدر المقادير هو
مقدار والواحد الذى يعد الاعداد ليس بعدد والخطوط تكون مشتركة
فى القوة اذا كانت مربعاتها تقدر بسطح واحد بعينه ومعنى القوة
هو المربع الذى يكون من الخط لان الخط طول بالفعل ومربع بالقوة
اعنى انه يمكن ان يظهر منه المربع ويكون متباينا فى القوة اذا لم يوجد
لمربعاتها سطح مقدر مشترك فقد بان مما قدمنا ان كل خط مستقيم موضع
فقد يوجد بالقياس اليه خطوط مستقيمة غير متناهية العدة بعضها
يشاركه اما بالطول واما بالقوة فقط واما بالطول والقوة معا

وبعضها

وبعضها يباينه اما بالطول فقط واما بالقوة واما بالطول والقوة
فهذه ستة اقسام ولكن التى تشاركه بالطول وهى التى تقدر به او بجزء
يوضع من اجزائه يشاركه ايضا بالقوة لانها كما قدرته به او بجزء من اجزائه
كذلك مربعاتها يقدر بمربعه او بمربع ذلك الجزء من اجزائه والتى
تشاركها بالقوة فقط وهى التى تقدر مربعاتها بمربعه او بمربع الجزء
المذكور من اجزائه يباينه بالطول فقط لانه ليس اذا قدرت مربعاتها
بمربعه او بمربع الجزء المذكور من اجزائه كذلك يمكن ان تقدر هى به او
بالجزء المذكور من اجزائه والتى يباينه فى القوة وهى التى لا يمكن
ان يقدر مربعاتها بمربعه ولا بمربع الجزء المذكور من اجزائه يباينه ايضا
بالطول فانه اذا لم يكن مربعه او مربع الجزء المذكور من اجزائه مقدرا
لمربعاتها لم يكن هو ولا الجزء المذكور من اجزائه مقدرا لها ايضا فقد
رجع الامر الى ثلثة اقسام وهى الخطوط التى يشاركه فى الطول والتى
يباينه فى الطول فقط والتى يباينه فى الطول والقوة **مثال** ذلك
ان نفرض ا ب خطا مستقيما يوضع ونصل به ب ج على زاوية قائمة
وليقدره مرتين ونعمل عليهما مربعى د ب ه ج ونتمم سطح ا ج فا ب
واحد و ب ج اثنان ومربع د ب واحد ومربع ه ج اربعة فمربع
خط ا ب يقدر مربع خط ب ج اربع مرات ونرسم على ح نصف
دايرة د ط ح ونخرج ا ب الى نقطة ط فا ط جذرا اثنين لانه يقوى
على سطح ا ج وهو اثنان ونعمل على ا ط مربع ط ا ونتمم سطح ط ح فلان كل
متمم وسط فى النسبة بين مربعى ضلعيه اللذين يحيطان به ومربع ط ا اثنان
ومربع خط ا ح الذى هو مثل مربع ه ج اربعة يكون سطح ط ح جذر ثمانية
ونرسم على ط ك نصف دايرة ط م ك ونخرج ا ط الى نقطة م فط م
جذر جذر ثمانية لانه يقوى على سطح ط ح ونعمل على ط م مربع ط ه ونتمم



سطح م ل فمربع ط ه جذر ثمانية مثل سطح ط ح
ومربع خط ط ل مثل مربع خط ب ح فنضرب جذر
ثمانية فى مثله واربعة فى مثلها ثم نضرب ثمانية فى
ستة عشر فيجمع مائة وثمانية وعشرين فجذر جذرها هو ه
سطح م ل وطريق ذلك ان نظركم مرة نضرب مربع
ط ه فى مثله ليرتفع الى مرتبة المنطوق فنضرب مربع
خط ط ل فى مثله ثم ما اجتمع فى مثله بعدد تلك
المرات ثم نكرر جذر ما اجتمع بعدد تلك المرات ايضا مع زيادة واحدة
فما كان فهو سهم م ل ونرسم على ه ه نصف دايرة ه ح ه ونخرج ط م
الى ح فم ح جذر جذر جذر مائة وثمانية وعشرين لانه يقوى على سهم م ل
فاذن ب ح يشارك ا ب فى الطول فهو يشاركه ايضا فى القوة لان
مربع ه ب يقدر مربع ه ح اربع مرات و ا ط يباينه فى الطول فقط
لان ا ب لا يقدر ا ط فاما مربع ه ب فانه يقدر مربع ط ا مرتين و ط م
يباينه فى الطول والقوة لان ا ب لا يقدر ط م ولا مربع ه ب يقدر
مربع ط ه ف ح بالاضافة الى ا ب منطوق بالطول و ا ط منطوق
بالقوة فقط و ط م غير منطوق لا بالطول ولا بالقوة وكذلك ما وراه
الى ما لا نهاية له فقد تبين ان القسم الاول منطوق بالاطلاق والقسم
الثالث اصم بالاطلاق والقسم الثانى اصم بالطول منطوق بالقوة
وانه اول مراتب الصم ومراتب الصم هى كلها من القسم الثالث والقسم
الثالث يسمى اقليدس الموسط ويجعل توليده من القسمين الاولين فانه
يقول كل سطح يحيط به خط منطق بالطول وخط مشارك له فى القوة
اى منطوق بالقوة فان ذلك السطح اصم ويسمى موسطا والخط القوى
عليه يعنى جذر المربع الذى يساويه يسمى موسطا وانما سماه كذلك لانه

هو السطح

هو السطح المتمم بين مربعى الخطين والمتمم كما قلنا موسط فى النسبة بين
المربعين وذلك ان سطح ط ح فى الشكل الموضوع يحيط به ا ح المنطوق
و ا ط المشارك له فى القوة اعنى المنطق بالقوة ونسبة مربع ه ا الى
سطح ط ح كنسبة سطح ط ح الى مربع خط ا ح وكذلك الخط القوى على السطح الموسط
مثل ط م موسط ايضا فى النسبة بين ضلعى المربعين وذلك ان نسبة ه ط
وهو جذر اثنين الى ط م وهو جذر ثمانية كنسبة ط م الى ط ل وهو اثنان فجميع
الخطوط البسايط اذن محصورة فى هذه الاقسام الثلثة فاما اذا ركب
الخطان احدهما من القسم الاول والآخر من القسم الثانى حدث من ذلك
جنس اخر الا ان الخطوط الواقعة تحت هذا القسم منها ما يتحد فيفسد التركيب
ومنها ما لا يتحد فيمكن فيه التركيب فاما جميع ما يقع فى القسم الاول فانه يتحد
عند التركيب ومن اجل ذلك قلنا سمى الخط المركب ذا الاسمين لان كل واحد
من القسمين يبقى على اسمه كما كان قبل التركيب فالمركب من القسم الاول
والثانى هو مثل ثلثة وجذر ثلثة والمركب مما يقع تحت القسم الثانى فلا يتحد
فمثل جذر ثلثة وجذر ستة والذى يتحد فمثل جذر ثلثة وجذر اثنى عشر فانهما
مجموعان جذر سبعة وعشرين وهذا الجنس اعنى ذا الاسمين ينقسم الى ستة
اقسام اول وثان وثالث ورابع وخامس وسادس ويتقف على حد
واحد واحد منها والسبب فى ترتيبها فيما بعد ثم ياخذ اقليدس فى تركيب
اربعة خطوط من القسم الثالث مختلفة الحدود وهى ذو الموسطين الاول
وذو الموسطين الثانى والقوى على منطق وموسط والقوى على موسطين
وقد رتب من القسمين الاولين لانه وان كان مركبا منهما فان قوته قوة
الخط المركب من القسم الثالث وهذا الخط يسمى الاعظم ويتقف على
حد واحد واحد منها والسبب فى تسميتها وترتيبها فيما بعد ثم يصير الى حد
واحد واحد من هذه الخطوط الاثنى عشر ذوات التركيب وهو ما ذكرنا من

من قسمين مختلفين لانهما لو كانا متساويين لاتحدا ولما وقع التركيب فنفصل
اصغر قسميه من الاعظم والثاني من اطول قسمي ذي الاسمين المرسل هو
المنفصل المرسل والثاني من اطول قسمي ذي الموسطين الاول منفصل
الموسط الاول ومن اكبر قسمي ذي الموسطين الثاني منفصل الثاني ومن اكبر
قسمي الاعظم الاصغر ومن اكبر قسمي القوي على منطق وموسط المتصل بمنطق
يصير الكل موسطا ومن اكبر قسمي القوي على موسطين المتصل بموسط يصير
الكل موسطا ومن اكبر قسمي ذي الاسمين الاول المنفصل الاول ثم كذلك
على الولاء الى ان يكون الباقي من اكبر قسمي ذي الاسمين السادس المنفصل
السادس فجميع اقسام الخطوط اذن سبعة وعشرون محصورة في ثلثة اجناس
وهي الجنس البسيط والجنس المركب والجنس المنفصل اما اقسام الجنس البسيط
فثلثة وهي المنطق بالطول والمنطق بالقوة فقط وهو الاصم وغير المنطق
لا بالطول ولا بالقوة وهو الموسط واقسام جنس المركب اثنا عشر وهي
ذو الاسمين المرسل وذو الموسطين الاول وذو الموسطين الثاني والاعظم
والقوي على منطق وموسط والقوي على الموسطين وذوات الاسمين
الاول والثاني والثالث والرابع والخامس والسادس واقسام الجنس
المنفصل اثنا عشر على عدد اقسام ذوات التركيب لان كل واحد منها
يضاف الى الخط الذي انفصل منه ويشتق اسمه من اسمه وقد ذكرنا فيما
تقدم وهذه صفة واحد واحد من الاقسام الاربعة والعشرين المركبات
والمنفصلات على ما ذكره اقليدس من تولدها على الولاء واول ذلك قوله
كل سطح يحيط به ذو الاسمين الاول وخط منطق فان الخط القوي عليه
ذو الاسمين الاول انا قبل ان نبتدي تمثيل ذلك بذكر ما وعدناه من تحديد كل
واحد من اقسام ذي الاسمين وساير الخطوط على الولاء والسبب في ترتيبه
بحيث رتب فنقول انه اذا كان اطول قسمي الخط ذي الاسمين يقوى

على القسم

على القسم الاصغر بمربع خط يشارك الاطول جذره في الطول وكان الاطول
منطقا في الطول والاصغر منطقا في القوة فقط فهو ذو الاسمين الاول
وان كان اقصر منطقا بالطول والاطول منطقا بالقوة فقط فهو ذو الاسمين
الثاني وان كان كلاهما منطقا بالقوة فقط فهو ذو الاسمين الثالث و
الثلثة الباقية على سبيل الثلثة الاول الا ان اطول القسمين من كل واحد
منها يباين جذر المربع الزايد في الطول وقد تبين ايضا بما وصفنا سبب
انقسام ذي الاسمين نسبة اقسام وذلك انه لما لم يخل من ان يكون مركبا
من خطين مختلفين اذ لو كانا متساويين لما وقع التركيب لم يمكن بد من ان
يكون مربع الاطول يزيد على مربع الاقصر زيادة يشارك الاطول جذرها
في الطول او يباينها في الطول فهاتان حالان ولما لم يخل ايضا من ان
يكون قسمة الاطول اما منطقا في الطول والاخر بالقوة فقط واما ان
يكون بعكس ذلك واما ان يكون كلاهما منطقا بالقوة فقط فهذه ثلثة
احوال فاذا اتف الى كل واحدة منها كل واحدة من الحالين الاولين حدث
عن ذلك ستة اقسام فاما السبب في ترتيبها واحدا بعد اخر فهو ان ما وضع
في اول المراتب فقد حاز فضيلتين احديهما لان احد قسميه منطق بالطول
والاخرى لان قسمة الاطول يشارك جذر المربع الفاضل والمنطوي افضل
من الاصم والمشارك افضل من المباين وذو الاسمين الثاني قد حاز ايضا
هاتين الفضيلتين لكن الفضيلة الاولى منهما هي في قسمة الاصغر واذا
كان كذلك كان القسم الاعظم من ذي الاسمين اول اشرف من القسم الاعظم
من ذي الاسمين الثاني واما الثلثة الباقية فانه وان كان لكل واحد
منها فضيلة واحدة اما لواحدة منها ففضيلة الاشتراك واما لكل واحد
من الاخرين ففضيلة النطق ولكن ما له فضيلة الاشتراك اولى بالتقدم
وذلك ان الاشتراك يرجع الى النطق بقسمة الاطول مع بعض قسمة الاصغر

في الطول باضافة الى الاخر وان كان احد قسميه بالاضافة الى كل القسم
الاخر غير منطق بالطول ولذلك جعل ما في هذا الجنس من ذوات الاسمين
الباقية ذا الاسمين الثالث وقد ادى ما وصفنا العلة في ترتيب الثلثة
الباقية واحدة هذه الثلثة فضيلة الاشتراك صار الخط القوي على
السطح الذي يحيط به واحد منها مع الخط المنطق ملفوظا به بالاستثناء
وقد يحصل ايضا هذا الترتيب من وجه اخر وهو ان هذه الستة الاقسام
انما تخرج من المثلث المتساوي الاضلاع ومن المربع المطلق ثلثة من
المثلث وثلثة من المربع والمثلث قصد ولا لاشكال ذوات الاضلاع
والثلثة التي تخرج منه اولى بالتقديم من الثلثة التي تخرج من المربع
الذي هو تابع للمثلث وذلك ان كل مثلث متساوي الاضلاع
يكون ضلعه منطقا بالطول فعموده منطق بالقوة فقط وان كان عموده
منطقا بالطول كان ضلعه منطقا بالقوة وقد يكون كل واحد منهما منطقا
بالقوة فقط الا ان مربع الضلع في كل واحد من هذه الاحوال الثلثة
يزيد على مربع العمود بزيادة مشارك الضلع جذر الزيادة في الطول
واما المربع فانه اذا كان ضلعه منطقا بالطول كان نصف قطره
منطقا بالقوة فقط واذا كان نصف قطره منطقا بالطول كان ضلعه
منطقا بالقوة فقط وقد يكون كلاهما منطقا بالطول حال مبلغ منطقا
بالقوة فقط وقد يكون كلاهما منطقا بالقوة فقط الا ان مربع الضلع
في كل واحدة من هذه الاحوال الثلثة يزيد على مربع نصف القطر
بزيادة بباين الضلع جذرها في الطول **مثال ذلك** في المثلث ان
نفرض ضلعه اربعة فيكون عموده جذر اثني عشر فمربع الضلع وهو ستة عشر
يزيد على مربع العمود باربعة واربعة يشارك جذر اربعة وهو اثنان
في الطول فالمركب منهما ذو الاسمين الاول ثم نفرض الضلع جذر اثني عشر

فيكون

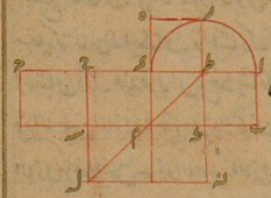
فيكون العمود ثلثة والضلع يقوى على العمود بثلثة وجذر اثني عشر
يشارك جذر ثلثة في الطول لانه نصفه فمجموعهما ذو الاسمين الثاني ثم
نفرض ضلع جذر ثمانية فيكون العمود جذر ستة وثمانية يزيد على ستة
باثنين وجذر ثمانية يشارك جذر اثنين في الطول لانه نصفه فمجموعهما
ذو الاسمين الثالث واما المربع فانا نفرض ضلعه اربعة فيكون نصف
قطره جذر ثمانية فمربع الضلع يزيد على مربع نصف القطر بثمانية وان
بباين جذر ثمانية في الطول فالمركب منهما ذو الاسمين الرابع ثم
نفرض الضلع جذر ثمانية فيكون نصف قطره اثنين والضلع الذي
يقوى على نصف القطر باربعة وجذر ثمانية بباين جذر الاربعة وهو
اثنان في الطول فمجموعهما ذو الاسمين الخامس ثم نفرض الضلع جذر عشرة
فيكون نصف القطر جذر خمسة فالضلع يقوى على العمود بخمسة وجذر عشرة
يباين جذر خمسة في الطول فمجموعهما ذو الاسمين السادس **وقد**
يخرج ايضا هذه الاقسام الستة من ضلعي المثلث والمربع الواقعين
في الدايرة اذا الف كل واحد منهما الى قطر تلك الدايرة وذلك ان
كل شكل ذي اضلاع متساوية يقع في دايرة فان ضلعه واسطة
في النسبة بين القطر وبين قسمه الذي يلي الضلع كما ذكر في شكل ح
من القول السادس فلذلك اذا كان الشكل مثلثا ونطق بالقطر كان
الضلع اصم وكان من تركيبهما ذو الاسمين الاول واذا كان الضلع
هو المنطق كان القطر اصم وكان المركب منهما ذا الاسمين الثاني واذا
كان كلاهما اصم كان المركب ذا الاسمين الثالث واذا كان الشكل
مربعا كان مجموع الضلع والقطر على الجهات التي ذكرنا ذوات الاسمين
الاخر فقد استبان مما قدمنا ما حد ذي الاسمين المرسل ولم سمي بذي
الاسمين وما العلة في انقسامه الى ستة اقسام ولم رتب كل واحد من

الاقسام كارتب **فا** معانى اسمائ سايرالخطوط المركبة وهى خمسة خطوط
فان الاسمين الاولين منها وهما ذوالموسطين الاول وذوالموسطين
الثانى انما اخذا من جهة الخطوط التى منها تركبا وذلك ان كل واحد منهما
مركب من خطين موسطين اعنى من القسم الثالث الموسط فالخط اذن
ذوالموسطين وقدم احدهما على الآخر لان الاول يحيط بسطح منطق و
الثانى يحيط بسطح موسط **فا** الاسماء الثلثة الاخر فانها اخذت من جهة
السطوح التى يقوى عليها هذه الخطوط وذلك ان الاول والثانى
منها وهما الاعظم والقوى على منطق وموسط كل واحد منهما يقوى على
منطق وموسط لكن لاشتباه الاسمين يسمى الاول اعظم لانه يقوى على
السطح الذى هو اكثر منطقا من السطح الذى يقوى عليه الاخر وترك الثانى
على اسم السطح الذى يقوى عليه ولذلك فعل بالثالث الاخر وقد تبين
بما ذكرنا معانى اسماء المفصلات لان اسماءها مشتقة من اسماء المركبات
وما ترتيب هذه الخطوط على ما رتبت فانه مأخوذ من اقسام ذى الاسمين
وذلك انه اذا احاط بسطح ذوالاسمين الاول وخط منطق كان القوى
عليه ذوالاسمين المرسل واذا احاط به مع خط منطق ذوالاسمين الثانى
كان القوى عليه ذوالموسطين الاول وان كان ذلك ذوالاسمين
الثالث كان القوى على السطح ذاالموسطين الثانى وان كان ذلك
ذاالاسمين الرابع كان القوى عليه هو الاعظم وان كان ذلك ذاالاسمين
الخامس كان القوى عليه هو القوى على منطق وموسط وان كان ذلك
ذاالاسمين السادس كان القوى عليه هو القوى على موسطين وهذا
مما تبين عند توليد هذه الخطوط ونرجع الآن الى ما وعدنا من التمثيل
فنفرض ذاالاسمين الاول خطا مركبا من ثلثة ومن جذر ثمانية لان مربع
القسم الاطول وهو تسعة يزيد على مربع القسم الاصغر وهو ثمانية

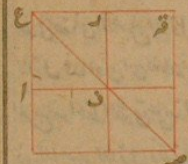
بمربع

بمربع واحد وجذر الواحد اعنى ضلعه واحد فالواحد يشارك الثلثة
فى الطول وهذا كما قلنا فى حد ذى الاسمين الاول فاذا احاط هذا الخط
المركب مع خط منطوق بالطول بسطح وفرض المنطق واحدا اجتمع
السطح من ضرب ثلثة وجذر ثمانية فى واحد فهو ايضا ثلثة وجذر ثمانية كما
كان الخط فالسطح ايضا فى حد ذى الاسمين الاول وان كان المنطق
اثنين صار السطح ستة وجذرا اثنين وثلثين فهو اذن ضعفا ذى الاسمين
الاول وكذلك ان كان المنطق ثلثة او عددا اخر من الاعداد كان
السطح اضعاف ذى الاسمين الاول بعدة مرات ذلك ولكن الاضعاف
مشاركة لما هى له اضعاف والمشارك لذى الاسمين الاول كما قد
استبان ذلك عند قوله ان كل خط يشارك ذاالاسمين الاول فهو ايضا
ذوالاسمين الاول فى حده ومرتبته فاذن السطح الذى يحيط به ذوالاسمين
الاول وخط منطق هو ذوالاسمين الاول وكذلك ان كان المنطق جزءا
من اجزاء الواحد او اجزاء من اجزاء الواحد كان السطح ايضا على قياس ما وصفنا
هو فى حد ذى الاسمين الاول والمربع المشارك له ايضا هو ذوالاسمين
الاول فحده اذن اى ضلعه هو جذر ذى الاسمين الاول ولكن جذر هذا
المربع هو الخط القوى على هذا السطح فالخط القوى على هذا السطح هو جذر
ذى الاسمين الاول ولكن الخط القوى عليه هو كما قدمنا ذاالاسمين فجذر
ذى الاسمين الاول هو ذوالاسمين **فا** قلنا ذوالاسمين بالاطلاق لانه
يمكن ان يكون من كل واحد من ذوات الاسمين الستة وذلك انا اذا جعلنا
الخطوط ذوات الاسمين الستة مربعات كان كل واحد من المربعات كما ذكر
فى شكل **ف** هو فى حد ذى الاسمين الاول فجذر المربع الذى هو ذوالاسمين
الاول هو ذوالاسمين بالاطلاق الى ان يعلم الى ذوات الاسمين الستة
هو **مثال** ذلك ان نعمل سطح **ب ج** يحيط به **ا ج** وهو ذوالاسمين الاول

و اب وهو المنطوق وليكن اى اثنين وثلثا و ى ح جذر خمسة وثلث
و اب واحدا فيكون سطح ب ح اثنين وثلثا وجذر خمسة وثلث فريد
ان نعرف جذره وهو الخط القوى عليه فنقسم اى بقسمين يكون ضرب
احدهما فى الاخر ربع مربع ى ح وقسمة ذلك بالهندسة ان نخرج عمود ى ه
يساوى نصف ى ح وهو ح ز ونرسم على اى نصف دايرة ونخرج ه د
يوازى ى ا ونوقع عمود د ط ونفذه الى ى فنسبة اط الى ط ى كنسبة ط د
الى ط ى و ط د مثل ى ح فاط فى ط ى مساو لربع مربع ى ح ومربع ى ح
خمسة وثلث فربعه واحد وثلث
فاط فى ط ى واحد وثلث



وحساب ذلك ان نقسم الاثنين
والثلث بنصفين ونضربه فى
مثله فيجمع واحد وثلث وجزء
من ستة وثلثين فنلقى منها مربع
خط ط د فيبقى جزء من ستة وثلثين وهو



مربع فضل نصف الخط على القسم الاصغر
كما تبين فى شكل ه من القول الثانى
فناخذ جذره وهو سدس واحد ونزيده على
واحد وسدس فيحصل واحد وثلث وهو القسم الاعظم وننقصه من واحد
وسدس فيبقى واحد وهو القسم الاصغر ولان اب فرض واحدا و ط ى
خرج من القسمة واحدا يصير سطح ى ى مربعا فقد انقسم اى باضافة
سطح اليه مساو لربع مربع ى ح ونقص مربع ى ى فنعمل على خط ط ح مربع
ط ل ونخرج خط ط م ل وسطح ط م قد تبين انه مربع فسطح م ل مربع
و اط فى ط ل مساو لمربع م ل لان ط ى مثل ط ى ومتمم ن م مثل متمم

م ح بل سطح س ح فمربع ط ل مساو لسطح ب ح فالخط القوى على سطح
ب ح هو ط ح واما بالحساب فان مربع ط م واحد ومربع م ل
واحد وثلث فخط ط ح واحد وجذر واحد وثلث وتتمم م ح موسط بين
المربعين فهو جذر واحد وثلث وضعفه جذر خمسة وثلث فمربع ط ل اثنان
وثلث وجذر خمسة وثلث وهو كما قدمنا مساو لسطح ب ح وجذره
ط ح وهو واحد وجذره واحد وثلث فقد خرج هذا الجذر فى حد ذى
الاسمين الثانى واذا لم يخرج عند القسمة ط ى مثل ط ى اعنى اب
كان الوجه فى استخراج الخط القوى على سطح ب ح ما نصف ليكن اب
ثلثه فيكون سطح ى ى ثلثه وسطح ب ط اربعة ونعمل مربع ع ف
يساوى سطح ى ى ومربع ف ص يساوى سطح ب ط ونتمم شكل
ع ص فنسبة اط الى ى ح كنسبة ى ح الى ى ط وكذلك فان نسبة
سطح ب ط الى سطح م ح كنسبة سطح م ح الى سطح ى ى فسطح م ح موسط
بين سطحى ب ط ى ى ولكن سطح ف ق موسط بين مربعى ع ف
ف ص فسطح ف ق مساو لسطح م ح وسطح س ح مثل سطح م ح
فمربع ع ص مثل سطح ب ح ومربع ع ف فى مربع ف ص اثنا عشر
وجذرها احد المتممين وضعفه جذر ثمانية واربعين فكل مربع ع ص
سبعة وجذر ثمانية واربعين فخط ع ر ق جذر سطح ب ح اما ع ر
منه فجذر ثلثه واما ر ق فاثنان فقد خرج هذا الجذر فى حد ذى الاسمين
الاول ثم بجعل اى سبعة و ى ح جذر خمسة واربعين فيصير ح ط اط
اربعة ونصفا و ط ى اثنين ونصفا وليكن اب واحدا فيكون سطح
اى اربعة ونصفا وجذره خط ر ق وسطح ى ى اثنين ونصفا وجذره
خط ع ر والسطح المتمم جذر احد عشر وربع والاخر مثله فجميع المربع سبعة
وجذر خمسة واربعين وهو ذو الاسمين الاول وجذره جذر اربعة

ونصف وجذر اثنين ونصف فبقي اثنان وجذر اربعة ونصف
مشارك فجذر اثنين لانه مثلاه وذلك ان نسبته الى ثلثة كنسبة ستة
الى اثنين ثم يجعل ا ز ستة و ز ح جذر اثنين وثلثين ويصير ا ط اربعة
و ط ز اثنين وليكن ا ب واحدا فيصير سطح ب ط اربعة وسطح ط ز
فيصير الخط القوى على سطح ب ح وهو ستة وجذر اثنين وثلثين اثنين
وجذر اثنين واثنان وجذر اثنين ذو الاسمين الرابع ثم يجعل ا ز
اثنا عشر و ح ه جذر ماية وثمانية وعشرين فيصير ا ط ثمانية و ط ز
اربعة وليكن ا ب واحدا فيصير سطح ب ط ثمانية وسطح ط ز اربعة
فالخط القوى على سطح ب ح ذو الاسمين الاول اثنان وجذر ثمانية
وهو ذو الاسمين الخامس ثم يجعل ا ز سبعة ونصفا و ز ح جذر خمسين
فيصير ا ط خمسة و ط ز اثنين ونصفا وليكن ا ب واحدا فيصير سطح
ب ط خمسة وسطح ط ز اثنين ونصفا فالخط القوى على سطح ب ح
وهو خط ح ط من الشكل الاخر جذر خمسة وجذر اثنين ونصف اما
ر ق فجذر خمسة واما ح ر فجذر اثنين ونصف وذلك ذو الاسمين
السادس فقد تبين مما وصفنا ان اى عدد نقصت من تربيعه الربع كان
العدد مع جذر الباقى ذا الاسمين الاول واى عدد زدت على تربيعه الثلث
كان العدد مع جذر المجتمع ذا الاسمين الثانى واى عدد نقصت منه الربع
كان جذر العدد مع جذر الباقى ذا الاسمين الثالث واى عدد نقصت
من تربيعه النصف كان العدد مع جذر الباقى ذا الاسمين الرابع واى
عدد اضعفت تربيعه كان العدد مع جذر المجتمع ذا الاسمين الخامس
واى عدد نقصت منه النصف كان جذر العدد مع جذر الباقى ذا
الاسمين السادس ولست اقول انه لا يوجد هذه الخطوط الا بهذه
الجهات فقد يوجد فى العدد المجذور الذى فرضنا لوجود ذى الاسمين

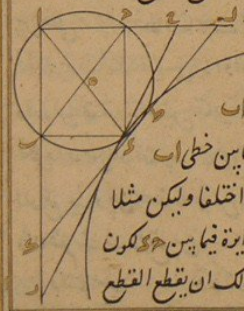
الاول

الاول اعدادا بلا نهاية كل واحد منها ذو الاسمين الاول وكذلك
فى عدد عدد من الاعداد التى فرضناها لوجود ذوات الاسمين الاخر
وهو ان ننقص من عدد تسعة واربعين من له عدد مجذور او اى كسر مجذور
عدد مع كسر مجذور فيكون سبعة مع جذر الثانى ذا الاسمين **مثال**
ذلك ان ننقص من تسعة واربعين واحدا او اربعة او تسعة او ستة عشر
او خمسة وعشرين او ستة وثلثين او ربع واحد او تسعة او جزا من ستة عشر
منه او جزا من خمسة وعشرين منه او جزا من ستة وثلثين منه او جزا من
تسعة واربعين منه او ما كان من الكسور المجذورة واى لفظ مثل جزء
من ماية من واحد او جزء من عشرة الف من واحد او جزء من الف
الف من واحد او اثنين وربعا او اثنى عشر وربعا او عشرين وربعا
او ما كان من عدد وكسر مجذور مثل واحد وثلثة عشر جزا من ستة
وثلثين او واحد وسبعة اتساع او اربعة وخمسة وعشرين جزءا
من ستة وثلثين وخمسة واربعة اتساع فيكون سبعة مع جذور
البواقى ذا الاسمين الاول وهذا يبطل قول من يقول ان الخط
الاعظم انما سمى الاعظم لان ذا الاسمين الرابع هو ضعف
ذى الاسمين الاطول الا جزءا لا يتجزأ وذلك ان هذا الحكم موجود
ايضا كما وصفنا فى الاسمين الاول وعلى هذا القياس يتولد
ساير الخطوط المركبات والمنفصلات على ان سليمان بن عصمة
قد شرح من ذلك ما فيه كفاية فلينظر فيه
ثم قول ابى جعفر الخازن فى تفسير صدر المقالة
العاشرة من كتاب اقليدس
فى الاصول

حد اقليدس تاليف النسبة فى الاصول انه هو تضعيف بعض اقدارها
ببعض ليحدث منها المؤلفة وههنا يحتاج الى تعريف قدر النسبة
فنقول قدر نسبة شئ الى شئ اخر هو ما يكون الواحد اليه تلك النسبة
فقدر نسبة النصف اثنان وقدر نسبة الضعف نصف وقدر نسبة
الثلثين واحد ونصف وقدر نسبة عكسه اعنى المثل والنصف ثلثان
وعلى هذا القياس واذا عرفت ذلك فتاليف النسبة هو ضرب
اقدار بعضها فى اقدار بعض الاخر كما اذا كانت نسبة ا الى ب بالثلث
ونسبة ب الى ج بالنصف واردنا تاليفهما فنضرب ثلثه فى اثنين يحصل
ستة وهى قدر النسبة المؤلفة من النسبتين ونسبة الواحد الى الستة
بالسدس وهو النسبة المولفة اعنى نسبة ا الى ج وان شئنا تاليف نسبتى
ج الى ب و ب الى د فنضرب قدر النسبة الاولى وهو النصف فى
قدر النسبة الثانية وهو الثلث حصل السدس وهو قدر النسبة المولفة
ونسبة الواحد اليه بستة اضعاف فيكون المولفة ستة اضعاف وان كانت
نسبة ا الى ب باربعة اضعاف ونسبة ب الى ج بالنصف فنضرب
الربع فى اثنين يحصل النصف وهو قدر النسبة المولفة من نسبة الواحد
اليه بالضعف فالنسبة المولفة هى الضعف هذا هو تاليف النسبة
واما تجزيتها فهى قسمة اقدار البعض على اقدار نسب مفروض ليحدث
اقدار نسب ما كما اذا شئنا قسمة نسبة ا الى ج التى هى السدس فى المثال
المذكور فناخذ مقدارها وهو الستة فنقسمها على الثلثة التى هى قدر
نسبة ا الى ب يخرج اثنان وهو قدر نسبة ب الى ج ونسبة الواحد
اليه بالنصف فيكون نسبة ب الى ج بالنصف وعلى هذا القياس
وقد يعبر عن التجزية بالقاء نسبة عن
نسبة اخرى

القول فى اقامة البرهان على الحكم المذكور فى الشكل الخامس عشر
من المقالة الثانية عشر من هذا الكتاب

وهو قوله نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة على الوجه
الصحيح الذى تقرر عندى مبنيا على بعض قواعد ابلونيوس وهو مرتب على
مقدمتين فالمقدمة الاولى هى ان لنا ان نجد خطين فيما بين اى
خطين محدودين كانا على ان يتناسب الاربعة متواليه وليكن الخطان
اب اج ونجعلهما محيطين بقائمة ا ونتم سطح اب ج د المتوازى
الاضلاع ونرسم عليه دايرة اب ونصل قطرى اد ب ج متقاطعين
على مركز ه ونخرج اب اج الى غير نهاية ونخرج على د خط د ز ج موازيا
لب ج فينتصف على د لتساوى خطى ب ه ه ج ونرسم قطعا
زايدا يمر بنقطة د ويكون خطا اب اج اللذين لا يقعان عليه كما قرره
ابلونيوس فى الشكل الرابع من المقالة الثانية من كتابه فى قطوع
المخروطات وليكن ذلك قطع د ط فمن البين انه اذا كان خطا اب
اج متساويين كان قطر اه عمودا على ب ج بل على ب ج وكان ب ج مماسا
للدايرة لكونه عمودا على ب ج ومماسا للقطع ايضا لتساوى خطى د ز د ج
كما تقرر فى الشكل التاسع من كتابه فالقطع لا يقطع الدايرة ويكون خطوط

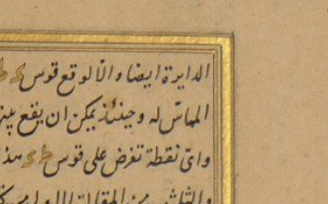


اب ح ب ا ج الاربعة متساوية
وذلك لتشابه مثلثات ا ب ج
ب د د ج ج ح الثلثة وتساوى اب
اج فيكون خطا ح ب قد وقعا بين خطى اب
اج وتناسبت الاربعة واما اذا اختلفا وليكن مثلا
اب اطول فيكون ب ج قاطعا للدايرة فيما بين ح د لكون
زاوية ا د ج حادة ووجب من ذلك ان يقطع القطع

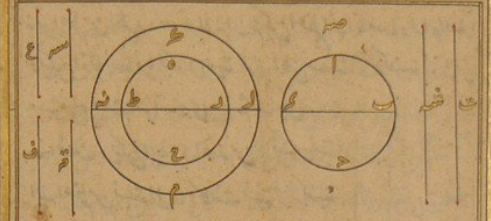
الدايرة ايضا والا لوقع قوس ى ط من الدايرة فيما بين القطع وخط ح
المماس له وحينئذ يمكن ان يقع بينهما خطوط مستقيمة فوصل بين نقطة ى
واى نقطة تفرض على قوس ط ى هذا خلف لما تقرر فى الشكل الثانى
والثلثين من المقالة الاولى من كتابه ولا يمكن ان يتقاطعا على اكثر من
نقطتين لتقابل انحدابهما كما تقرر فى الشكل الثلثين من المقالة الرابعة
من كتابه فليتقاطعا على نقطتى ى ط ونصل ى ط ونخرجهما الى ى ل
اقول فخطا ح ل ب ى هما المطلوبان وذلك لان خطى ى ى ط ل
الواقعين بين القطع والخطين اللذين لا يقعان عليه متساويان لما تقرر
فى الشكل الثامن من المقالة الثانية من كتابه فسطح ط ى فى ى ى
كسطح ى ل فى ل ط وليكن سطح ط ى فى ى ى يساوى سطح ا ى فى
ى ب فخرج ى ط ى ا من نقطة ى الى دايرة قاطعين اياها وكذلك
سطح ى ا فى ل ط كسطح ا ل فى ل ح فسطح ا ى فى ى ب يساوى سطح
ا ل فى ل ح ويكون نسبة ا ى الى ا ل كنسبة ح ل الثانى الى ى ب
الثالث ونسبة ا ى الى ا ل كنسبة ح ى اعنى ا ب الاول الى ح ل
الثانى لتشابه مثلثى ا ى ل ح ى ل وكنسبة ى ب الثالث الى
ب ى اعنى ا ح الرابع لتشابه مثلثى ا ى ل ب ى ى فاذن وجدنا
بين خطى ا ب ا ح خطا وتناسبت الاربعة متوالية وذلك ما اردناه
المقدمة الثانية هى انه اذا وقعت بين مقدار واحد وبين كل
واحد من مقدارين مختلفين مقادير بعدة واحدة وتوالت الكل متناسبة
لكل واحد من الواقعة بينه وبين اعظم المختلفين يكون اعظم من نظيره
الواقع بينه وبين اصغرهما فليكن ذلك المقدار ا والمختلفان ب ح
والاعظم منهما ب وليقع بين ا ب مقدارا ى ه وبين ا ح مقدارا
ه ح ولتناسب ا ى ه ز وكذلك ا ه ح على التوالى اقول

فذ

فذ اعظم من نظيره وهو ز لانه ان لم يكن اعظم فهو اما مساو له او اصغر
وليكن اولا مساويا فيكون نسبة ا ى اعنى نسبة ى ه كنسبة ا ز اعنى
نسبة ه ح ويلزم منه تساوى ب ح



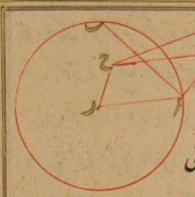
هذا خلف وليكن ايضا ى اصغر من ز فيكون نسبة ا
اليه اعظم من نسبته الى ز وكانت نسبة ا ى كنسبة
ى ه ونسبة ا ز كنسبة ز ح فنسبة ى ه اعظم من نسبة
ه ح ونسبة ز الاعظم الى ه اعظم من نسبة ى
الاصغر اليه التى هى اعظم من نسبة ز الى ح فنسبة ز الى ه اعظم
كثيرا من نسبته الى ح فه اصغر من ح ولمثل ذلك يلزم ان يكون ب
اصغر من ح وكان اعظم هذا خلف فاذن ى اعظم من ز اقول
و ه ايضا اعظم من ح لانه ان كان مساويا له كان ى مساويا لز لان
ا فى ه كا فى ح ومربع ى كمربع ز وان كان ه اصغر من ح كان ى
كذلك بعينه اصغر من ز وقد ثبت انه اعظم منه هذا خلف فاذن
ه ايضا اعظم من ح وذلك ما اردناه واذا تقرر ذلك فانا نعيد
لبيان المطلوب كرتى ا ح ه ح المذكورتين فى الشكل الخامس عشر
من المقالة الثانية عشرة من كتاب اقليدس بقطريهما وهما ى ط
ونجعل نسبة ب ى الى ط كنسبة ط الى س ونسبة س الى ح
ونقول ان لم تكن نسبة كرة ا ح الى كرة ه ح كنسبة قطر ب ى الى قطر ط
مثلثة اعنى كنسبة ب ى الى ع فليكن كنسبة ب ى الى خط اطول
منه ع او اقصر منه وليكن اولا الى خط اطول منه وهو ف واحد
فيما بين ب ى ف خطين متوالى لاربعة متناسبة كما تقرر فى المقدمة
الاولى وليكونا ص ق فيكون ص ايضا اطول من ط لما تقرر فى
المقدمة الثانية ونرسم على مركز ه ح كرة يساوى قطرها ص وهى



كرة كم وقطرها لم ونرسم فيها شكلا كثير القواعد لا يماس كرة ح
والى كرة اح شكلا شبيها به فيكون نسبة كثير قواعد اح الى كثير قواعد
كم كنسبة ب د الى لم مثلثة اعنى كنسبة ب د الى ف التى
هى كنسبة كرة اح الى كرة ح وبالابدال نسبة كثير قواعد اح الى كرة
التى هى اعظم منه كنسبة كثير قواعد كم الى كرة ح التى هى اصغر منه هذا
خلف ثم ليكن نسبة كرة اح الى كرة ح كنسبة ب د الى ما هو اقصر
من ع ونجعل نسبة ط الى ب د كنسبة ب د الى ش وكنسبة ش
الى ت فيكون بالمساواة نسبة ت الى ط كنسبة ب د الى ع
ويكون نسبة كرة اح الى كرة ح كنسبة ت الى ما هو اقصر من ط
وبالخلاف نسبة كرة ح الى كرة اح كنسبة ط الى ما هو اطول
من ت ونعيد التدبير الى ان يظهر الخلف فاذن نسبة كرة اح الى
كرة ح كنسبة ب د الى ع لا غير اعنى كنسبة قطر ب د الى
قطر ط مثلثة وذلك ما اردناه فهذا ما قصدته وانما لم اورده فى
الكتاب لكونه مبنيا على ما هو خارج منه فمن شاء فليلحقه والله الموفق والمعين
قال المولى المعظم قدوة اكابر الحكماء رئيس فحول العلماء كمال الملة
والدين الحسن الفارسى اسكنه الله بحبوحة جنانه وسقاه شآبيب غفرانه
ان ما قال الحكيم المحقق والحبر المدقق نصير الملة والدين فى اخر المقالة
الثالثة عشر وجب ان لا يتجاوز فيه زاويتان الى اخره فى هذا القول

نظ

نظ وذلك انا نتوهم الكرة وقطرا من اقطارها ونتوهم سطحا مستويا يقوم
عليه القطر ويقطع الكرة فيحدث دايرة صغيرة جدا قطرها عاشره مثلا
على ان قطر الكرة ماية وعشرون درجة وفيها مثلث متساوى الاضلاع
ودايرة مثلها فيما يلى الطرف الاخر من القطر ثم نخرج من زوايا المثلث
ثلثة اعمدة على سطحه فينتهى الى محيط الدايرة الثانية فاذا وصلنا
بين اطرافها حدث مثلث اخر مثل الاول سوا وحدث من الاعمدة
الثلثة واضلاع المثلثين ثلثة مستطيلات متساوية ويحيط السطوح
المحدثة بمنشور ويكون ارتفاعه اعظم من ضلع قاعدته فاذا توهمنا حركة
السطحين القاطعين نحو المركز على وضعيهما مع القطر حركتين متساويتين
تعاظمت اضلاع المثلثين وتصاغرت اطوال المستطيلات
الى ان يتساوى جميعا فيكون هذا المنشور ذا قواعد متساوية الاضلاع
ويحيط به كرة ويتركب كل زاوية من زواياه من ثلث زوايا مسطحة ثنتان منها زاويتا
مربع وواحدة منها زاوية مثلث وكذلك القول فى اسطوانات
قواعدها مخمسة او غيرها من الاشكال الكثيرة الاضلاع المتساوية
الزوايا والاضلاع ولان كل زاوية من زوايا الكثير الاضلاع اقل
من قايمتين ابدا فيمكن ان يحيط مع قايمتين من مربعين بزاوية مجسمة
فاذن انواع المجسمات المتساوية اضلاع القواعد التى يحيط بها الكرة
لا تتناهى كثرة وذلك ما اردناه ثم اذا اريد عمل مجسم من المذكورات
فى كرة رسمت دايرة وعمل فيها شكل يشبه قاعدة المجسم وليكن الدايرة
اب ومركزها د وضلع الكثير الاضلاع المعمول فيها اب ونصل اد
ونخرج من نقطة ا عمود اه على سطح الدايرة ونجعل اه مثل اب
وننصفه على ه ونخرج من ه فى سطح خطى ه ا ه ج موازيا لا د و
نجعل ه ج كا د فنبين ان دايرة اب اذا كانت احدى دايرتى قاعدة



الاسطوانة فى كرة كان ح
على استقامة قطر الكرة لان السطح
المنصف للاسطوانة على موازاة
القاعدة يمر بمركز الكرة ضرورة كون دايرتى
قاعدتيها متساويتين ويكون ح فى ذلك
السطح ونقطة ى على سطح الكرة ونصل ح ا

فهو عمود على سطح الدايرة ومثل ا ف
مركز الكرة
ونصل ى ح فهو نصف قطر الكرة قويا على ى ح
ونخرج ح الى ط مساويا لـ ى ونرسم على ح ببعد ح ى قوس ى ط من
عظيمة تلك الكرة ثم نرسم فى الكرة المفروضة اولا عظيمة ط س ل
و ى ل قطرها والمركز م ونقسم ى م على ن حتى يكون نسبة ى ن الى
ن م نسبة ط ا الى ح ومن ن عمود ن س ونصل س م س ى
فلان نسبة ى ن الى ى م كنسبة ط ا الى ط ح فقوس ى ط يشبه
قوس س ى ونسبة س ن الى ن م كنسبة ى ا الى ح فنخيز سطحا
على س ن يكون س ن عمودا عليه فيحدث دايرة نصف قطرها يساوى
ن م ونخرج س ن الى ع فيكون نسبة س ع الى نصف قطرها كنسبة
ى ا الى ا ر ونسبة نصف قطرها الى ضلع الشكل المعمول فيها الشبيه
بقاعدة الاسطوانة كنسبة ا ر الى ا ب فبالمساواة نسبة س ع
الى ضلع الشكل المعمول فيها كنسبة ى ا الى ا ب فالضلع المعمول هو
بقدر س ع وكذلك القول فى القاعدة الاخرى المعمولة فى دايرة تمر
بنقطة ع فاذا اتممنا الشكل حصل اسطوانة كما فرضت
وذلك ما اردناه

وجد فى بعض نسخ اقليدس بعد تمام المقالة الخامسة عشر ما هذه
نسخته وفى نسخة اخرى زيادة هذا الشكل كل مخمس متساوى الاضلاع
والزوايا فى دايرة مربع نصف قطرها خمس مربع خط منطق فان ضلع
ذلك المخمس اصغر مثلا و مساو لضلع المخمس المعمول فى دايرة د ومربع
ا ب خمسة امثال مربع نصف قطرها فنقول ان ضلع المخمس الواقع
فيها اصم وهو الذى يسمى الاصغر بيانه

ان نسبة مربع ا ب الى مربع نصف
قطر دايرة د كنسبة مربعات اضلاع
المخمس الى مربع و والمربعان الاولان
مشتركان فالمربعان الاخيران
مشتركان فضلع المخمس هو اصغر واستعمل فيه ٩ من ١٠ و ١
من ١٢ و ٦٢ من ١٠ و ٧٧ من ١٠ وهو ان كل مشارك
للاصغر اصغر و ٥ ا من ١٣ والله اعلم

TEYZULLAH
1359
1-2